教育研究支援センター報

第２号

２００５年１２月

津山工業高等専門学校

目　　次

（____アンダーラインはＰＤＦファイルへのリンクです。シングルクリックしてください。）

教育・研究支援一覧

教育研究支援センター支援一覧（H16～H17）…… 2

技　術　報　告

（ 研 究 発 表 会 ）

津山高専における教職員のセキュリティー意識向上に関する取り組み…… 6
寺元貴幸, 岡田　正, 第２班　　日下　孝二, 最上　勲

プライバシーと視認性を考慮した迷惑メール対策と効果…… 6
岡田　正, 寺元貴幸, 第２班　　日下　孝二, 最上　勲

ものづくり学習を支援する機械工学実験実習の教育方法とその評価…… 6
小西大二郎, 柴田政勝, 第１班　神田尚弘, 第１班　大谷賢二,
第１班　仲井正明, 第１班　河原みほ, 第１班　川村純司

デザイン能力の育成を目指す学生実験の検討…… 6
―太陽光紫外線観測装置の試作―
鳥家秀昭, 第１班　中尾三特

（ 技 術 発 表 ）

問題解決型学生実験の試行…… 6
第２班　　徳方　孝行

（ 公 開 講 座 ）

サイエンス・パートナーシップ・プログラム「理科おもしろ実験室」…… 6
第２班　　西　　彰矩

岡山県生涯学習大学「専門教養コース」見る世界・見る科学…… 6
第２班　　西　　彰矩

（大学・高専等研修会）

第１２回中国地区国立高等専門学校技術職員専門研修…… 6
第１班　神田　尚弘

平成１７年度中国地区国立高等専門学校技術職員一般研修…… 6
第１班　川村　純司

（学内研修会）

津山ステンレスネット測定勉強会「計測解析機器研修」…… 6
第２班　　西　　彰矩

平成１６年度　X線回折装置研修…… 6
第２班　　西　　彰矩

地域協力テクノセンター各種機器講習会報告

「２００４夢と技術の産業展」……第２班　西　　彰矩　　6

科学研究費補助金（奨励研究）

科学研究費補助金（奨励研究）について……第１班　中尾　三徳…… 6

教育研究支援センター関連資料等

平成１７年度教育研究支援センター技術職員

あ　と　が　き

編　集　後　記

教育・研究支援一覧

Ⅰ 教育研究支援

津山高専では、教育研究支援センターから各学科へ実験・実習の支援に出向いている。

1．機械工学科

1)	M1 実験実習Ⅰ	・・・・・	支援人員	前期５人	後期５人
2)	M1 課題演習	・・・・・	支援人員	前期１人	後期１人
3)	M2 実験実習Ⅱ	・・・・・	支援人員	前期３人	後期３人
4)	M2 創造演習Ⅰ	・・・・・	支援人員	前期３人	後期３人
5)	M3 実験実習Ⅲ	・・・・・	支援人員	前期５人	後期５人
6)	M3 創造演習Ⅱ	・・・・・	支援人員	前期３人	後期３人
7)	M3 設計製図Ⅲ	・・・・・	支援人員	前期１人	
8)	M4 実験実習Ⅳ	・・・・・	支援人員	前期３人	後期３人
9)	M4 設計課題	・・・・・	支援人員		後期３人
10)	M5 実験実習Ⅴ	・・・・・	支援人員	前期４人	
11)	M5 卒業研究	・・・・・	支援人員	前期３人	後期６人

延べ支援人員　前期 31 人　後期 32 人

2．電気電子工学科

1)	E1 情報処理	・・・・・	支援人員	前期３人	
2)	E1 工学実験Ⅰ	・・・・・	支援人員		後期３人
3)	E2 工学実験Ⅱ	・・・・・	支援人員	前期４人	後期３人
4)	E2 創造演習Ⅰ	・・・・・	支援人員	前期３人	後期３人
5)	E3 工学実験Ⅲ	・・・・・	支援人員	前期３人	後期３人
6)	E3 創造演習Ⅱ	・・・・・	支援人員	前期３人	後期３人
7)	E4 工学実験Ⅳ	・・・・・	支援人員	前期３人	後期３人
8)	E4 課題研究	・・・・・	支援人員	前期３人	後期３人
9)	E5 工学実験Ⅴ	・・・・・	支援人員	前期４人	
10)	E5 卒業研究	・・・・・	支援人員	前期４人	後期４人

延べ支援人員　前期 30 人　後期 25 人

3．電子制御工学科

1)	S1 電子制御実習Ⅰ	・・・・	支援人員	前期６人	後期６人
2)	S2 電子制御実習Ⅱ	・・・・	支援人員	前期５人	後期５人
3)	S2 創造演習	・・・・	支援人員	前期１人	後期１人
4)	S3 電子制御実験Ⅰ	・・・・	支援人員	前期３人	後期３人
5)	S3 創造演習	・・・・	支援人員	前期２人	後期２人
6)	S4 電子制御実験Ⅱ	・・・・	支援人員	前期３人	後期３人
7)	S5 電子制御実験Ⅲ	・・・・	支援人員	前期２人	後期２人
8)	S5 卒業研究	・・・・	支援人員	前期３人	後期３人

延べ支援人員　前期 25 人　後期 25 人

4．情報工学科

1)	C1 情報工学実験Ⅰ	・・・・	支援人員	前期３人	後期４人
2)	C2 情報工学実験Ⅱ	・・・・	支援人員	前期３人	後期３人
3)	C2 創造演習	・・・・	支援人員	前期３人	後期３人
4)	C3 情報工学実験Ⅲ	・・・・	支援人員	前期４人	後期４人
5)	C4 情報工学実験Ⅳ	・・・・	支援人員	前期４人	後期４人
6)	C5 情報工学実験Ⅴ	・・・・	支援人員	前期２人	
7)	C5 卒業研究	・・・・	支援人員	前期２人	後期２人

延べ支援人員　前期 21 人　後期 20 人

５．一般科

1) M2 化学Ⅱ	・・・・・ 支援人員	前期１人	後期１人
2) M2 創造物理	・・・・・ 支援人員		後期１人
3) E2 化学Ⅱ	・・・・・ 支援人員	前期１人	後期１人
4) E2 創造物理	・・・・・ 支援人員		後期１人
5) S2 化学Ⅱ	・・・・・ 支援人員	前期１人	後期１人
6) S2 創造物理	・・・・・ 支援人員		後期１人
7) C2 化学Ⅱ	・・・・・ 支援人員	前期１人	後期１人
8) C2 創造物理	・・・・・ 支援人員		後期１人
9) M4 応用物理	・・・・・ 支援人員		後期１人
10) E4 応用物理	・・・・・ 支援人員		後期１人
11) S4 応用物理	・・・・・ 支援人員		後期１人
12) C4 応用物理	・・・・・ 支援人員		後期１人
13) 体育	・・・・・ 支援人員	前期１人	後期１人

延べ支援人員　前期 5 人　後期 13 人

６．専攻科

1)　MS1 特別実験　　・・・・　支援人員　前期２人
2)　MS1,2 特別研究　・・・・　支援人員　後期２人

７．総合情報センターへ１名常駐

８．工場当番

・１班の班員により実習工場管理室において対応している。

９．試験監督として支援

前期・後期各中間、期末試験の試験監督を支援センター員が担当している。

II 技術支援、地域協力

１．地域共同テクノセンター

◇走査型電子顕微鏡、Ｘ線マイクロアナライザー関係　担当：西　彰矩

4 月：1 社 4 件（大日化成）
5 月：3 社５件（大日化成、電研社、中尾製紙）
6 月：3 社 4 件（大日化成、電研社、岡山アカデミー）
7 月：2 社 3 件（三社電機、佐野食品）
8 月：3 社 4 件（大日化成、三社電機、岸）
11 月：4 社 6 件（大日化成、三社電機、電研社、大石金属）
12 月：4 社４件（三社電機、電研社、大石金属、中山石灰）
１月：１社２件（三社電機）
２月：3 社 4 件（大日化成、三社電機、釣谷電子）
３月：４社６件（大日化成、三社電機、釣谷電子、ランドスケープタマキ）
計：11 社 42 件

◇研修会・講習会　担当：西　彰矩

○　6 月 17 日（木）　走査型電子顕微鏡講習会
○　8 月 10 日（火）　ステンレスネット研修会
○　8 月 25 日（水）　岡山県生涯学習大学（見る科学）
○　8 月 26 日（木）　中国地区技術職員研修会
○　10 月 16 日（土）　理科おもしろ実験室
○　11 月 14 日（日）　つやま産業展
○　1 月 24 日（月）　Ｘ線回析装置講習会

2． 依頼作業

(1) 実習工場関係

支援分類	支援依頼数
研究用	11 件
学生活動	3 件
その他	3 件

(2) テクノセンター　オートグラフ　担当：大谷賢二

○ 8 月 10 日　津山ステンレスネット計測機器研修会

3．資格取得　支援

(1) 担当：板谷憲治

1) 電気主任技術者

2) 電気工事士第一種、第二種

4．NHK ロボコン　支援

(1) ロボコン練習用ステージの製作他

5．公開講座　支援

機械工学科　　:『**ソーラーカーを作ろう**』

電気電子工学科:『**ソフトウエアで操るロボットを作ろう**』

電子制御工学科:『**ミニ･ロボコン２００４**』

III 技術研究・研修会等

1．第 12 回中国地区技術専門研修　機械系　担当校：津山高専
日　時：平成 16 年 8 月 24～27 日
場　所：津山高専
受講者：教育研究支援センター第１班

2．平成 16 年度大阪大学技術研究会
日　時：平成 17 年３月３～４日
場　所：大阪大学
受講者：神田尚弘、川村純司

3．第 24 回情報処理教育研究発表会
日　時：平成 16 年８月 24～25 日
場　所：高知高専
受講者：日下孝二

4．新教育用計算機システム導入に関する調査研究
日　時：平成 17 年３月 16～17 日
場　所：和歌山高専
受講者：日下孝二

5． X 線回析装置導入にむけての調査研究
日　時：平成 17 年３月 16～17 日
場　所：岡山大学地域共同センター
参加者：西　彰矩

6．第 4 回教育研究支援センター技術研修会
「４サイクルエンジンの理論と分解組立」
日　時：平成 16 年 8 月 5～６日
場　所：津山高専　専攻科棟１階機械制御実験室
講　師：仲井正明
受講者：教育研究支援センター全員対象

7．第５回教育研究支援センター技術研修会
「ネットワーク環境におけるセキュリティーのありかた」
日　時：平成 16 年 12 月 6 日
場　所：教育研究支援センター
講　師：日下孝二
受講者：教育研究支援センター全員対象

Ⅳ 研究開発･特許等

1．**板谷　憲治（第2班）**
高専機構より特許申請認可：『**害虫駆除をともなった植物の栽培方法**』

Ⅴ 平成 17 年度科学研究補助金（奨励研究）　３人応募１人採択

1．**中尾三徳（第1班）**：採択
テーマ：『**制御用マイコンPIC等を使ったマイクロコンピュータ実験･実習の研究**』

2．**神田尚弘（第1班）**
テーマ：『**機械実習安全教育のための不安全行動による事故シミュレーションの研究**』

3．**川村純司（第1班）**
テーマ：『**ワイヤ放電加工機を使った創造性を重視した実験･実習の開発**』

Ⅵ 会議等

1　第１回支援センター運営委員会
平成 16 年５月 17 日
2　第２回支援センター運営委員会
平成 17 年１月７日
3　第１回支援センター会議
平成 16 年 4 月５日
4　第２回支援センター会議
平成 16 年７月 21 日
5　第３回支援センター会議
平成 16 年９月 28 日
6　第４回支援センター会議
平成 17 年１月 11 日
7　第５回支援センター会議
平成 17 年３月 28 日

技術報告

（研究発表会）

津山高専における教職員のセキュリティー意識向上に関する取り組み
寺元貴幸, 岡田　正, 第２班　　日下　孝二, 最上　勲

プライバシーと視認性を考慮した迷惑メール対策と効果
岡田　正, 寺元貴幸, 第２班　　日下　孝二, 最上　勲

ものづくり学習を支援する機械工学実験実習の教育方法とその評価
小西大二郎, 柴田政勝, 第１班　神田尚弘, 第１班　大谷賢二,
第１班　仲井正明, 第１班　河原みほ, 第１班　川村純司

（技術発表）

問題解決型学生実験の試行
第２班　　徳方　孝行

（公開講座）

サイエンス・パートナーシップ・プログラム「理科おもしろ実験室」
第２班　　西　　彰矩

岡山県生涯学習大学「専門教養コース」見る世界・見る科学
第２班　　西　　彰矩

（大学・高専等研修会）

第１２回中国地区国立高等専門学校技術職員専門研修
第１班　　神田　尚弘

平成１７年度中国地区国立高等専門学校技術職員一般研修
第１班　　川村　純司

（学内研修会）

津山ステンレスネット測定勉強会「計測解析機器研修」
第２班　　西　　彰矩

平成１６年度　Ｘ線回折装置研修
第２班　　西　　彰矩

校内研修会

地域協力テクノセンター各種機器講習会報告

「２００４夢と技術の産業展」

第２班　西　　彰矩

科学研究費補助金（奨励研究）

科学研究費補助金（奨励研究）について

第１班　中尾三徳

津山高専における教職員のセキュリティ意識向上に関する取り組み

寺元貴幸　岡田 正　日下孝二　最上 勲

（津山工業高等専門学校 総合情報センター）

E-mail: {teramoto, okada, kusaka, mogami}@tsuyama-ct.ac.jp

概要　津山高専総合情報センターでは演習室を使った教育システムの運営・管理にとどまらず、学内LANを利用しての教育・研究や教職員に対して各種サービスを提供している。あわせて、学内全体の情報セキュリティに対する意識を向上させるために、各種の案内やセミナーを開催している。今回は情報セキュリティに関する意識調査を行ったので、この調査結果を基に高専で行うべき効果的なセキュリティ対策を検討してみたい。

1. はじめに

津山高専総合情報センターでは教育用電子計算機システム[1]-[6]をサポートするだけではなく、学内外のネットワークおよび事務系も含めた教職員への全般的なサービスなど、コンピュータおよびネットワーク利用に関する幅広い支援を行っている。昨年までに総合情報センターが行っている日常のサービスの概要を報告した[5][8]。

そのサービスの中核をなすものとして、学内における情報セキュリティの向上がある。これは、コンピュータシステムやネットワークシステムを技術的・物理的に堅牢・強固に作ること[7]も重要であるが、いくらハードウェアやソフトウェアの対策を講じたとしても、使うユーザの意識や知識が十分でなければ、それらの対策は効果を発揮することができない。また、セキュリティに関しては、全体の中に含まれるわずかな人数の設定ミスや不注意からでも重大な情報漏洩やシステム障害を起こす危険性が常にあり、100％完全な運用が期待されているという難しい点がある。

本報告では、津山高専が昨年度に行った情報セキュリティに関する取り組みを紹介すると同時に、今年度行った教職員の意識調査に関するアンケートに関して報告したい。これらのデータを元に今後どのような改善や検討が必要なのか考察してみたい。

2. 日常的なセキュリティ対策

2.1 ウイルス対策ソフト

総合情報センターの日常的な業務のうち、もっとも多くの労力が必要な仕事の1つがコンピュータウィルスの対策である。センターでは、mailサーバ等で集中的にウィルスチェックを行う方式ではなく、末端であるパソコンに最新のウイルス対策ソフトウェアを導入する方式を採用している。ウイルス対策ソフトウェアについては、契約費用の関係で平成16年度末にウイルスバスター[9]からシマンテックアンチウイルス[10]へ切り替えを行った。

ウイルス対策ソフトウェアに関しては、学内にダウンロードサーバを設置し、そのサーバ上でプログラムやパターンファイル管理をはじめ各パソコンで発見されたウイルスの報告・集計処理を行っている。平成17年5月に発見されたSasserや7月に発見されたLOVGATEの亜種以降は、影響の大きなウイルスはあまり発見されず、全体に影響が及ぶような深刻な問題は発生していない。学外からのメールもゾンビパソコンと思われるパソコンからのNETSKYが中心であり、大きな問題は発生していない。ただ、シマンテックアンチウイルスに関しては、管理サーバの設定やクライアントパソコンのアップデート機能の使い勝手がウイルスバスターとはかなり異なり、しかも複雑になっている。このため、今まで以上にシステムのメンテナンスに時間が必要となっている。

ウイルスによる問題が発生するのは、長く使われて

いなかったパソコンを学内LANにつないだときや、新品のパソコンをネットワークに接続してしばらく放置していた場合に多く発生している。そのため3.で述べるセキュリティセミナーでは特にこの部分に関して注意を喚起した。

システム管理者には管理サーバから毎日多数のウイルス発見を知らせるメールが届けられる。これらの内、次のような場合は総合情報センターからパソコンの管理者である各教職員、ならびに関係する総合上センター運営委員に現状と対策を連絡することとしている。

- 大量のウイルスが発見された場合
- システム領域でウイルスが発見され、発病の可能性が高い場合
- 不正なサイトより悪意のあるスクリプトがダウンロードされた恐れがある場合
- 明らかにマナー違反的な使い方がされている場合
- ウイルス対策ソフト自身で不具合が発生した場合

ちなみに平成16年4月～17年4月の期間に、上記のような問題によりパソコンのある場所までいって対策を講じた要件は約30件となっており、概ね1週間に1度程度といえる。電話等による問い合わせはもっと多く、詳細なデータはないが感覚的には日に数件～5件程度ある。

2.2 Windows Updateの告知

Microsoft社のWindows系パソコンに対するアップデートの情報は、深刻度が「緊急」と発表されたものか、もしくはそれに類すると判断した場合、総合情報センターから教職員全員にメールで連絡している。ちなみに平成16年度にMicrosoft社の脆弱性に関連して連絡したのは次の10回である。

平成16年4月14日:Windows の深刻な脆弱性
平成16年4月14日:Windows の深刻な脆弱性
平成16年4月21日:Windows の深刻な脆弱性
平成16年4月29日:Windows の深刻な脆弱性
平成16年4月4日:Internet Explorerの脆弱性
平成16年8月15日:Windows の深刻な脆弱性
平成16年10月13日:Windows の深刻な脆弱性
平成16年12月2日:Windows の深刻な脆弱性
平成17年1月12日:Windows の深刻な脆弱性
平成17年2月9日:Windows の深刻な脆弱性

セキュリティ情報が月例で公開される第二火曜日を中心として、ほぼ一ヶ月に一回の連絡となっている。これより少ないと正しい情報が伝わらないが、逆に多すぎると情報が無視され定着されないおそれがある。そのためあまり細かい脆弱性に関しては連絡を行わないようにしている。

3. 情報セキュリティセミナー

津山高専では、学内の教職員を対象とした情報セキュリティセミナーを平成16年度から始めた。セミナーは同じ内容を2回開催し(平成16年7月26日、9月29日)、各教職員は出席できる方に参加するという方法をとった。セミナーの内容は以下の通りであり、1時間で説明と質疑応答を行った。

「概要」
- セキュリティ向上のポイント
- ネットワークを利用する場合の注意点

「セキュリティ対策」
- 業務停止・データ破壊の防止(コンピュータウィルス、対策ソフト、学生が利用するパソコン、普段使わないパソコン、個人のパソコン)
- 情報漏洩の防止(スパイウェア、パスワード、ブラウザの設定他)
- 情報の安全性(バックアップ、パソコンやデータ、メディアの管理、パソコンの購入、廃棄)

「マナー向上」
- メールの使い方(あて先、添付ファイル、転送、外字, SPAMメール)
- サイボウズ
- ドキュメントサーバ、ファイルサーバなどの共有フォルダ(ログインユーザ名)

3.1 情報セキュリティに関する意識調査

今回、学内教職員の情報セキュリティに関する意識を調査するために全教職員にアンケート(無記名)を実施した。アンケートの項目は以下の通りである。

3.2 アンケート項目

○パソコンの利用状況に関して
Q1-1「パソコンの利用(共有・占有)状況」
Q1-2「1日の平均使用時間」
Q1-3「パソコンの管理状況」
Q1-4「ネットワーク利用の実情」
Q1-5「パソコンの管理体制」
Q1-6「パソコンのパスワード」

○コンピュータウィルスに関して
Q2-1「ウイルス対策ソフトの導入状況」

Q2-2「対策ソフトをインストールしていない理由」
Q2-3「パターンファイルの更新」
Q2-4「ウイルスが来る頻度」
Q2-5「ウイルスの感染経験」

○OSに関して
Q3-1「使用しているOSの種類」
Q3-2「Windowsシステム」
Q3-3「Windows Update」
Q3-4「卒研室のパソコン」

○総合情報センターの対策・対応に関して
Q4-1「総合情報センターからのお知らせメール」
Q4-2「お知らせメールの必要性」
Q4-3「トラブルシューティング」
Q4-4「総合情報センターの対応状況」
Q4-5「情報セキュリティセミナーの内容」
Q4-6「セミナーの難易度」
Q4-7「セミナーの必要性」
Q4-7「セミナーの必要性」
Q4-8「セミナーの時間」
Q4-8「セミナーの開催時期と回数」

○総合情報センターの対策・対応に関して
Q5-1「個人情報保護法案について」
Q5-2「学校全体の対応について」
Q5-3「内部からの機密情報漏洩を防ぐために」
Q5-4「津山高専において発生しうる問題」

○津山高専の情報セキュリティ全体（自由記述）
Q6-1「他の組織に比べ優れていると思う事柄」
Q6-2「現状では問題だと思う事柄」
Q6-3「今後の対策」
Q6-4「情報セキュリティポリシー」

3.3　アンケート結果

以上のようなアンケートに対して全教職員の約半数から回答を得ることができた。ここでは全てのアンケート結果を報告することはできないが、その一部を掲載し分析してみる。

パソコンの利用時間に関しては、約3分の1の教職員が6時間以上パソコンを使用していることが分かり、業務の多くがパソコンに依存していることがいえる。利用内容に関しては、ほとんど全員が「電子メール」「Web閲覧」「共有ファイルへのアクセス」と答えており、現在の業務がパソコンだけでなくネットワークに強く依存していることが明確となった。

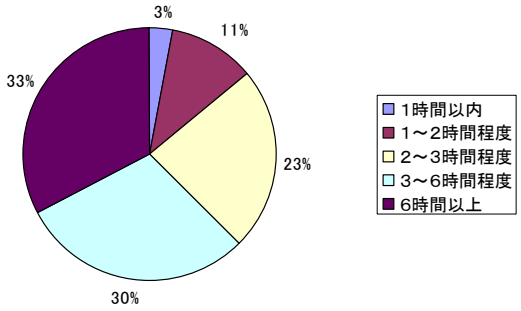


図1　1日のパソコンの利用時間

このように日常的に使われるパソコンおよびネットワークであるが、その利用状況は必ずしもセキュアとは言えない状況である。学生や他の教職員など、本人以外の他人が絶対に使えないような工夫をしているパソコンは全体の6割程度となっていて、残りの4割のパソコンに関しては、共同利用が中心であったり、他人が容易に操作できるような環境にあることが分かった。

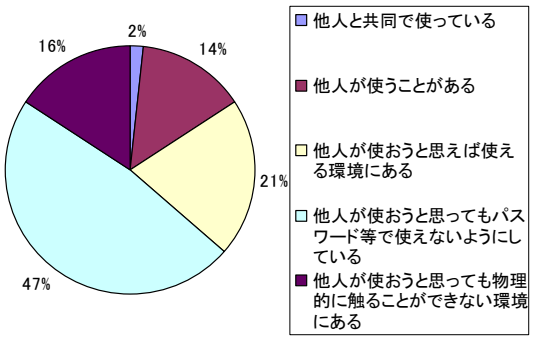


図2　業務で使っているパソコンの管理

さらに憂慮すべき状況としては、それぞれのパソコンの認証に使用されているパスワードの管理に関する問題がある。事実上パスワードが有効でないパソコンが2割、同じパスワードを使い回していて一度パスワードが発覚すると連鎖的に認証が脆弱化するパソコンまで含めると、7割以上のパソコンではパスワード認証が十分安全とは言えない状況である。

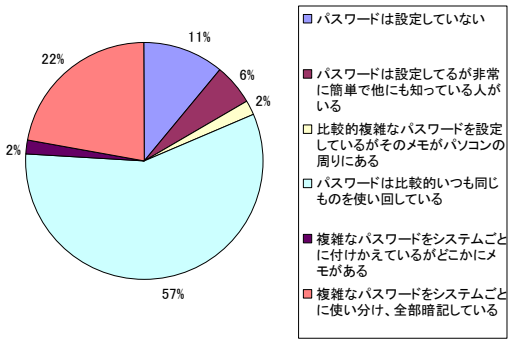


図3　パスワードの設定

これ以外にも、ウイルス対策ソフトのパターンファイルやWindows Updateに関して、ほとんど無関心と思える教職員が2～3割程度存在していることが分かった。これらの数値が高い背景には、Windowsシステムの持つ独特の閉鎖性とわかりにくさ、そして完全には自動化されていない更新システムなどに問題があると考えられる。しかし、最大の要因は認識の甘さと啓蒙不足と考えられる。

4.　あとがき

本論文では、津山高専総合情報センターが日常的に行っているサービスのうち、情報セキュリティの意識向上に関するサービスの現状を報告した。ハードウェアやソフトウェア、そしてネットワークの構成など管理者側でコントロールできる事柄に関しては毎年、少しずつではあるが向上してきていると考えている。しかし、ユーザとして特に重要な情報に触れる機会の多い教職員のセキュリティ意識は決して安心できるレベルでないことがアンケート結果から浮き彫りとなった。

今後は、ますます教職員の情報セキュリティに対する意識向上と、システムや対策に対する知識の共有化が重大なテーマとなることは間違いない。しかし、ただ単に電子メールで情報を流したり、同じようなセキュリティセミナーを多数開催してもその効果は定着しないと予想される。今後は、これらの意識をいかに効率的に徹底させるか、またセキュリティポリシーと連動させて、継続的に改善を進めることが大きな課題になると考えられる。

そのための方法として抜き打ちの火災訓練のような「実被害の出ない問題発生」が有効ではないだろうか。高専のように小規模な組織では、このような多少荒療治的な意識改革が可能であり、非常に有効と思われる。

参　考　文　献

[1]大西・岡田:“津山高専の新しい教育用システムについて”、情報処理教育研究発表会論文集、20、pp.59-62 (2000-8).

[2] 寺元・日下・大西・岡田:“広範な目的に利用可能な教育用システムの設定と運用”、情報処理教育研究発表会論文集、21、pp.178-181 (2001-8).

[3] 寺元・岡田・日下・大西・最上:“教育用システムの運用と新キャンパスネットワークの構築”、情報処理教育研究発表会論文集、22、pp.111-114 (2002-8).

[4] 寺元・岡田・日下・最上:“多目的なコンピュータシステムの構築と安全な運用II”、平成14年度情報処理教育研究集会講演論文集、pp.343-345 (2002-10).

[5] 寺元・岡田・日下・大西淳・最上:“総合情報センターにおける各種サービスとセキュリティ対策について”、情報処理教育研究発表会論文集、23、pp.74-77 (2003-8).

[6] 寺元・岡田・日下・最上:“多目的なコンピュータシステムの構築と安全な運用III”、平成15年度情報処理教育研究集会講演論文集、pp. 614-616 (2003-10).

[7]岡田:“安全性と保守性を考慮したネットワークサーバの更新”、情報処理教育研究発表会論文集、21、pp.182-185(2001-8).

[8] 寺元・岡田・日下・大西・最上:“総合情報センターにおける各種サービスとセキュリティ対策についてII”、情報処理教育研究発表会論文集、24、pp.209-212(2004-8).

[9]トレンドマイクロ株式会社:
http://www.trendmicro.com/jp/home/enterprise.htm.

[10]株式会社シマンテック:
http://www.symantec.co.jp/

プライバシーと視認性を考慮した迷惑メール対策と効果

岡田　正　　寺元貴幸　　日下孝二　　最上　勲
（津山工業高等専門学校　総合情報センター）
E-mail: {okada, teramoto, kusaka, mogami}@tsuyama-ct.ac.jp

概要　津山高専では、電子メールの本文に立ち入ることなく、どこからのメールを拒否しているか容易に確認可能な、迷惑メール拒否システムを運用している。特別なプログラムを必要とせず、ログファイルの監視だけで運用できるシステムについて、その基本方針・設定内容から効果までを紹介する。

１．はじめに

電子メールはそのプロトコル名 SMTP[1]通りの simple さの故に広く実装され、情報交換手段として不可欠の仕組みになっている。しかし、その simple さは、悪用するのも容易であることを意味し、望まないメールを送りつけられたり、コンピュータウイルスを添付されたり、送信元を詐称されたりと、数々の問題を引き起こしている。インターネット創生期の相互に信頼できる良き時代は終わり、何らかの防御が必要な時代になっているのは悲しいことである。

津山高専では、学内ネットワーク構築当初から、極力規制をしない方針で運用してきた[2]。しかし、2004 年３月頃の Bagle/ Netsky ウイルスが猛威をふるったのを期に、電子メールの受信制限に踏み切った。制限を行うとき、電子メールは私信であり本文に立ち入ったチェックを行うべきではないと考えた。また、どんな制限を行っているかを完全に把握でき、実際にどのメールを拒否したか容易に確認できることも重要である。

本報告では、プライバシーに配慮して本文をチェックすることなく、付加的なプログラムの導入が不要で、設定と保守が簡単に行えて、制限結果を容易に監視できる迷惑メール対策を報告する。制限に対する基本の考え方から、Postfix[3]による具体的な設定内容、そしてその効果を数年間の迷惑メールのデータを示しながら述べたい。

２．受信制限の基本方針

大量の迷惑メールを送りつけられて、何とかならないのかとの要望がシステム管理者に寄せられる。しかし、電子メールは個人宛の私信であり、管理者といえどもみだりに内容を確認すべきではない。一般の迷惑メール制限対策は、フィルタリングプログラムを導入したり、ブラックリストデータベース[4]の情報を使うといったものである。これらは、制限内容の主要部を第三者の手にゆだねており、何を拒否しているのかを完全に把握するのが困難である。

津山高専では、2003 年夏の Blaster ウイルスに続き、2004 年春の Bagle/ Netsky ウイルスの猛威を受け、何らかの受信制限を行わなければならいと考えた。ただ、電子メールという重要なサービスに制限をかけるのであるから、どのような方針で何を制限しているのか、管理者が完全に把握していて、明確に説明できることが必要である。そこで、受信制限の導入に当たって、次のような基本方針をたてた。

(1)プライバシー保護

本文の内容を使ったチェックを行わない。逆に言えば、標準ログに残る情報のみで制限をかける。ただし、管理者に届いたメールについては本文も使い、迷惑メールかどうかの判断に利用する。

(2)設定内容と制限結果の完全な把握

どのような制限を設定しているか、その結果どのメールを拒否したかを完全に把握する。すなわち、管理下にある SMTP サーバ上のみで設定からログ管理までを、我々自身の手で行えるようにしたい。

(3)管理・保守の容易さ

システム管理者であれば容易に設定でき、通常のログファイルを見るだけで状況を把握できるものとする。

(4)管理経費不要

特別なプログラムを導入したり、パターンファイルの更新のために契約したりといった、特別な費用をかけたくない。また、高機能なサーバを新たに導入しないと配送遅延が生じることも避けたい。

(5)完全性を求めないこと

一つの迷惑メールも許さない完璧なシステムを求めると、実現が困難になったり正当なメールを拒否することになりかねない。完全性を求めるのではなく、極力排除できるが、多少の漏れは許容する。

(6)その他

津山高専はマルチホーム接続を行っているので、２系統で同一の制限をかけることができるようにすることも必要となる。

３．Postfix による受信制限の設定

２．で述べた基本方針は一見して実現が難しいようであるが、迷惑メール送信元を調査すると、我々が従来から使ってきたメール配送プログラム Postfix[3]を使うことで十分に実現できると予想できた。すなわち、Postfix の設定ファイル（わかりやすい様式のテキストファイル）を編集するだけで、多数の細かな各種制限を簡単に設定でき、軽い負荷で処理可能となる。ここで電子メールの受信過程を簡単に述べて、どのような制限が可能かを示す（今回利用した機能を中心としたもので、完全な説明ではない）。

電子メールの送信は、SMTP クライアントが SMTP サーバに TCP/25 で接続要求を出すところから始まる。この時点で、次の制限が可能である。

[A]特定の IP アドレスまたは FQDN の許諾

[B]FQDN を持たないクライアントの許諾

次に所定のコマンドを交換し、誰から(From)誰宛(To)のメールであるかを受け取る。この段階では、次の制限が可能である。

[C]存在しないドメイン名からの許諾

[D]存在しないユーザ名の許諾

これらの制限で拒否されなかった場合は、ヘッダと本文の転送が始まる。ヘッダや本文についても確認と制限の設定が可能であるが、先に述べた本文に立ち入らないという方針から、ここではこれ以上の説明は行わない。

Postfix では、[A]から[D]について、さらに細かな設定が行えるので、実際に使っている具体的な設定パラメータ名とともに紹介する。

[A]と[B]に関して

smtpd_client_restrictions により設定でき、クライアントに関して 10 種類の制御が可能であり、次の２種類を使用している。

[A]check_client_access（IP アドレス・ホスト名・ドメイン名による制御が可能で、hash または 2.1 以降なら CIDR で指定）

[B]reject_unknown_client（IP アドレスが逆引きできないか、逆引きした結果のホスト名に A レコードがない場合に拒否）

[C]に関して

smtpd_sender_restrictions により設定でき、"MAIL FROM"について 16 種類の制限が可能である。

check_sender_access（送信者のメールアドレス・ドメイン名による制御が可能で、hash で指定）

reject_unknown_sender_domain（送信者のアドレスのドメイン部分が A レコードでも MX レコードでもない場合に拒否）

[D]に関して

local_recipient_maps により、受信可能なユーザ名を確認する。インターネットに直接接続される外部接続専用サーバでは、自分自身はメールを受け取らず、すべて内部の SMTP サーバに送って確認するよう設定する。この制限は、

迷惑メール対策に関係なく従来から行っていた。

最後に、これらの制限により正当なメールを拒否することがあるので注意を要する。最も多いのは、[B]のによるものである。本来なら、送信元の管理者が DNS サーバに SMTP クライアントを正しく設定すべきなのに、これを怠っているために起こる。これについては、発見したらその IP アドレスを許可リストに登録して対応している。[A]に関しては、十分な量の問題クライアント情報が蓄えられ、この分析に基づき設定すれば、受け取るべきクライアントを拒否することは起こっていない。

４．受信制限の導入と効果

３．で述べた制限設定を、一気に導入したわけではない。SMTP クライアントの状況や設定後の効果などを確認しながら、１年以上にわたって慎重に規制を強めてきた。迷惑メールの分析で分かったのは、そのほとんどは、DHCP で割り振られた IP アドレスか FQDN を持たないホストが、ウイルスに汚染されたり第３者中継を許す設定のため、直接 SMTP 接続を試みることで発生している。従って、これら不正な SMTP クライアントからのアクセスをいかに防ぐかがポイントとなる。

電子メール受信拒否の効果を現す例を**図１**に示す。**図１**は、システム管理者の一人（岡田）に届いた迷惑メールについて、一月あたりの件数と１通あたりの平均バイト数とを、４年半にわたって示している。システム管理者には、個人宛のメールとともに、公式 Web サイトやメーリングリストの管理者宛のメールも届いており、津山高専で最も多く迷惑メールを受け取っている。このため、制限のための情報収集を行う対象としたり、制限設定の効果を検証するのにふさわしいと考えている。

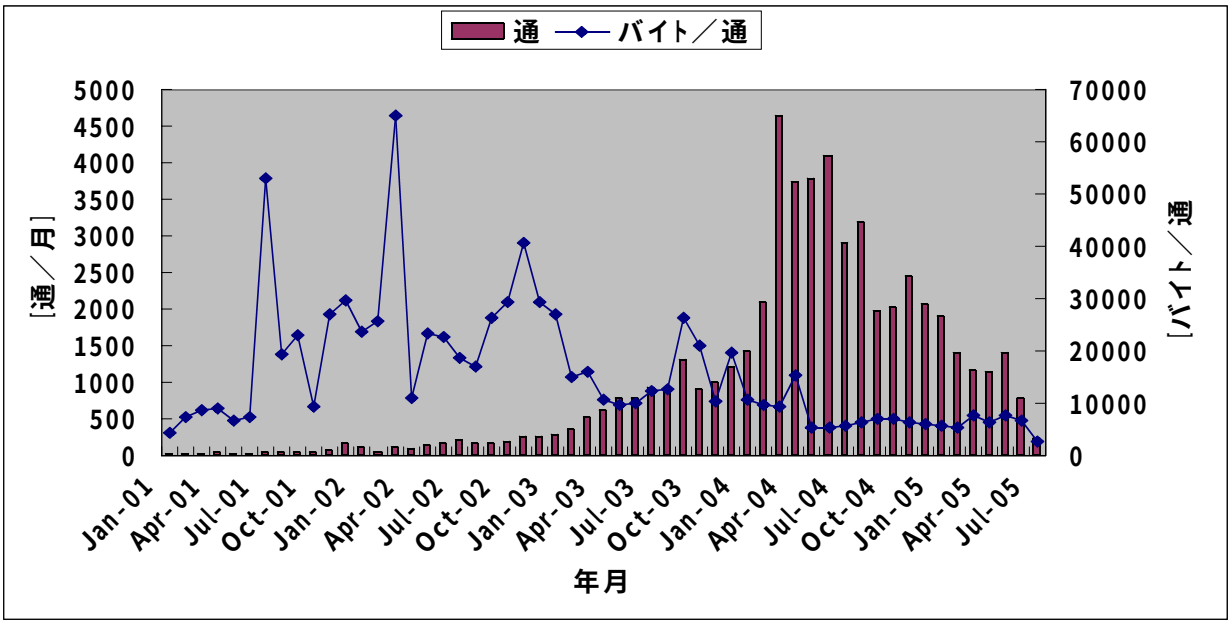


図１　迷惑メールの受信件数と一通あたりのバイト数

迷惑メールの件数は 2003 年頃から増え始めて、2004 年３月には 5000 通弱に達している。制限をかけなければ増え続けたであろうが、制限を加えることで徐々に減少しているのが分かる。なお、ウイルス添付メールは大容量であり、１通あたりのバイト数が大きい月はウイルスをたくさん受け取ったと見ることができる。

受信制限を導入した後も、一時減ったものが増加に転じるということを繰り返している。これは、制限を徐々に強めたためで、規制を強めると一時

期減るが、増加の力が強くて増えている。規制設定を導入した時期と項目は、次のようになっている。

2004 年４月：クライアント名による制限開始[A]

2004 年７月：ドメイン名による制限開始[C]

2004 年９月：クライアントの逆引きによる制限開始[B]

2005 年２月：クライアント名を補完した連続制限開始[A]

2005 年６月：CIDR によるブロック制限

CIDR によるブロック単位の制限が最も強力で、これを導入後は、３年前程度の水準まで迷惑メールの受信数を減らすことができた。これらの処理は、特別なプログラムやサーバを導入することなく実現しており、所期の目的を達している。

５．あとがき

電子メールの本文に立ち入ることなく、特別なプログラム等を使わないで実現できる迷惑メール拒否システムについて報告した。我々の方法は、ごく普通の設定を行っているだけで、新たな経費をまったくかけることなく、ほぼ気にならない水準まで迷惑メールを阻止できている。

ただ、本来ならこのような努力は必要ないものである。正しく設定された SMTP クライアントおよびウイルスに汚染されないパソコンばかりであれば、このような電子メールは届かないはずである。さらに、プロバイダが正規の SMTP サーバ以外のパケットを外に出さないようにしたり（例えば、Outbound Port 25 Blocking）、インターネットに接続するホストを DNS に正しく登録するといった、ごく当たり前の管理ができていないことを実感している。技術者を教育する機関として、何が問題になっているかを積極的に伝え、自然に正しい設定ができるよう教育することの重要性を痛感している。

参　考　文　献

[1]RFC2821(Simple Mail Transfer Protoco): ftp://ftp.rfc-editor.org/in-notes/rfc2821.txt

[2]岡田・寺元・矢野:“全校ネットワークの敷設と運用”、情報処理教育研究発表会論文集、**１３** pp.31-34（1993-8）.

[3]The Postfix Home Page: http://www.postfix.org/

[4]List of All Known DNS-based Spam Databases: http://www.declude.com/junkmail/support/ip4r.htm

ものづくり学習を支援する機械工学実験実習の教育方法とその評価

小西大二郎※1　柴田政勝※1　神田尚弘※2　大谷賢二※2
仲井正明※2　河原みほ※2　川村純司※2
（津山工業高等専門学校）

A Way and its Assessment of Bringing up the Workshop Training Class to Support Things-making Learn

Daijiro Konishi and Masakatsu Shibata, Naohiro Kanda, Kenji Otani, Masaaki Nakai, Miho Kawahara, Junji Kawamura
(Tsuyama National College of Technology)

The authors revised education contents and method of the workshop training class based on the ideology of the new education program of Tsuyama College of Technology from the point of view that the experience of a series of work from the design to the experiment would act as a guidance to things-making learn. It was made a goal that it had interest in things-making learn with developing subject search and practical ability by experiencing the work-flow. The machine stock vise was adopted as a subject, and we carried out the class in accordance with the plan. We guided students to use technological knowledge in the recognition of the subject and the manufacture process, and instructed to verify the performance of the manufactured work in the experiment. It was found out from the questionnaire investigation results that the students could get the motive to things-making learn and the technological understanding through the activities in the class.

KEYWORDS : things-making learn, workshop training, education contents and method, portfolio, questionnaire

1. はじめに

社会構造の変化から近年，教育への要求が質的に変化している中，津山高専では平成 12 年度から①課題探求能力の育成，②幅広い専門の基礎的能力の養成，③学生の多様化への対応，④学生の能力・適性に応じた自発的学習を促し，課題探求能力を育成するためのカリキュラムの編成を骨子とする新教育プログラム[1)]を開始した。これに呼応して機械工学科内でも，新教育プログラムにより新しく導入された機械工学基礎課題演習，機械創造演習などといった課題探求・問題解決能力の養成を目指す自発的学習科目[1)]のみならず機械工学実験実習，設計製図などの実技科目も取り込み，科目間の関連付けを考慮した上で各科目の具体的教育内容について検討・見直しを行った。

この検討結果に基づき本校の教育研究支援センターの協力を得て，ものづくり学習を支援するという視点から「機械工学実験実習Ⅲ」（機械工学科 3 年開講必修科目，3 単位）の教育内容・方法を変更した。本論文では，平成 15 年度に機械工学

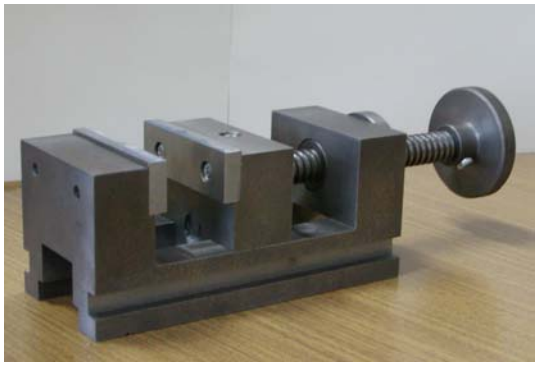
※1　機械工学科　konishi,shibata@tsuyama-ct.ac.jp　　※2　教育研究支援センター

実験実習IIIで実施した教育内容・方法を学生による評価結果・考察とともに報告する。

2. 新教育プログラム[1)]の中での機械工学実験実習の一方向

津山高専新教育プログラムが目指す学生教育のあり方の一つとして，興味をもって物を取り扱えること，設計・加工・組立を経て物を作り出せること，上級レベルに挑戦できる意欲を有すること，それらができるための基礎学力と考える力を持つことを挙げている[1)]。また，このための方策として興味と意欲を喚起する教育，画一的授業の変更，実験実習のあり方と内容の選択，教え授ける型の授業から課題探求型の授業への転換が求められるという指摘がある[1)]。

新教育プログラムの中で，機械工学実験実習は機械工学科１年から５年までの課程で機械工学実験実習ⅠからⅤとして設定されている。ⅠからIIIでは機械操作，機械製作基礎技術の習得を主体にした工作実習が，Ⅳ・Ⅴでは科学的な仮説検証の訓練を主体にした工学実験が設定され，ものづくり学習という点で自発的学習科目[1)]と一部共通な学習要素を持つといえる。しかし，機械工学実験実習は，ものづくりを通じて技術的課題を主体的に探求・解決させることよりも，むしろものづくりの方法や手法を理解させることで技術に関する基礎知識を深化させ，デザイン能力を育成することに主眼がある点で自発的学習科目と異なる。



〔要求項目〕

寸法が長さ 50 ㎜，高さ 50 ㎜の材料を固定できるマシンバイスとする。

1. ヘッド，ベッド，スライダ，ナット支持部は，十分な剛性が得られる構造・機構とする。
2. ヘッド，ベッド，スライダは，十分な精度が得られる構造とする。
3. 締め付け用ねじには右回転で締め付けられるよう右角ねじを用いる。
4. ねじのハンドルは，小形で回しやすいように丸形とする。

図１　実験実習課題

機械工学実験実習での工作実習において，受講者全員が寸法・形状ともに同じ課題作品を同一手順で製作することで機械製作技術を学習させることが従来から実施されてきた。しかし，この方法は均等な能力育成を求める教育には有効で授業の準備や運営も比較的容易であるが，物を作り出せる基礎学力と考える力を持つことを求める新教育プログラムが目指す学生教育の方策として必ずしも効果的であるとはいえない。一方，思考錯誤しながら複数解のある課題を実験実習で与えてものづくりのプロセスや方法・手法を学習させる教育方法では自発的学習科目と実験実習との差異が明瞭でなくなり，設定時間内での実施や完了も困難となることは容易に推測される。

そこで，自発的学習科目を主体とするものづくり学習を支援するという視点から実験実習を見直し，ものづくりの具体的方法として機械製作技術を習得する中で自律的に課題探求し問題解決する基礎能力を養うと同時に，ものづくり学習への興味や意欲を喚起させることができれば，新教育プログラムの理念を達成するための横断的な実験実習とすることができると考えた。

このため，教え込み理解させる学習から，自ら学ぶ学習へと実験実習教育を質的に変化させ，問題意識を高めるような意義が学生に見出せる学習テーマの設定やその教育内容・方法の工夫が求められているといえる。

3. 機械工学実験実習IIIの授業計画

ものづくりに関わる問題を技術的視点で認定・課題化して，一定の制約条件のもとで最適化を図りつつ解決する能力，すなわち技術的課題解決力を育成するための方法とプロセスは動機・設計・製作・評価の４過程を高度化させながら繰返し展開し，その能力を高めていくことであるという指摘[2)]がある中，このような方法でものづくり教育を総合実習という場で実践した例[3)]も多い。このような教育実践例を参考にしながら実験実習の教育内容・方法の見直しを行った。

見直しの対象を，カリキュラム上工作実習の総仕上げとなる位置にあり，履修者の学習が進んで

いる「機械工学実験実習Ⅲ」とし，寸法・形状ともに同じ課題作品を同一手順で製作することで機械製作技術を学習するという基礎実習から，課題発見がしやすい具体的な課題作品を制約条件のもと「設計・製図」,「製作・組立」,「検査・実験」の各段階の過程をたどりながら主体的にものづくりの方法や手法を理解するという総合実習に切り替えることにした。授業計画立案に際して，自律的に学生の持つ技術・知識を総合活用して技術的視点で課題作品を認定・課題化し，解決するという学習を促す教育方法の工夫を考え，ものづくりへの興味と意欲を喚起させることを目標とした。このため，問題意識を高めるような意義が学生に発見できるよう課題作品寸法の決定に自由度を持たせ，課題作品を制約条件内で設計・製作・評価する中で価値あるもの，あるいは役立つものを自らの力で設計製作したという実感を持たせることを学習活動のテーマとした。

図１に示すような小形マシンバイス[4)]を仕様とともに与え，これを課題作品とした。機械設計製図，機械工学実験実習Ⅰ・Ⅱ（それぞれ 1・2 年開講の専門必修科目で，ともに 2 単位）で学習した機械製作技術を応用する学習要素と，3 年開講の専門必修科目である機械設計法Ⅰ（1 単位），工業力学（2 単位）で得た知識を応用する実験的学習要素を取り入れた。表１に課題作品の素材とその制約条件を，表２に授業時間配分計画をそれぞれ示す。

具体的には，以下のような授業計画を考えた。「設計・製図」の段階で，学生の持つ技術・知識を教科横断的に活用して課題作品を技術的視点で検討・課題化し，「製作・組立」の段階では課題作品が正常に機能できるよう機械工学実験実習Ⅰ・Ⅱで得た機械製作技術を応用する。「検査・実験」の段階では，機械の機能を考えながら機械設計法Ⅰ，工業力学で得た力学の知識を応用して実験により機械の性能を評価するという授業を計画した。

実施に先立ち，教え込み理解させる学習から，自ら学ぶ学習へと実験実習教育を質的に変化させるため以下のような配慮をした。現有の工作機械の台数や性能に制限があることと実践・共同的な学習活動を促すことから 2 名 1 組でグループ編成した。また，課題作品が具体的にイメージでき設計手法や設計の考え方が理解できるような解説と設計製図例，機械使用計画表を示したテキストを作成・配布し，課題作品を技術的視点で認定・課題化しやすいようにした。加えて，達成目標に向かう自律的学習の仕方と構えを形成させるねらいで日誌，報告書の運用を考えた。すなわち，日誌

表１　マシンバイス素材とその制約条件

品番	部品名	材質	形状	寸法・規格（制約条件）	主な使用工作機械
1	バイス本体	鋳鉄		３種類の木型から選択	鋳造，フライス盤等
2	スライダ	鋳鉄		３種類の木型から選択	鋳造，フライス盤等
3	ねじ棒	SS400	丸棒	ねじは右角ねじで，呼び径φ12，φ14，φ16 の中から選択 ピッチは JIS B 0216 台形ねじ　を参照して ｐ＝2，3，4 mm（φ12 はｐ＝2 mm のみ）の中から選択	CNC 旋盤，普通旋盤（ねじ切り作業）等
4	フランジナット	鋳鉄（購入）	丸棒	φ50，はめあい部の仕上外径は 25 mm 以下	普通旋盤等
5	ハンドル	鋳鉄（購入）	丸棒	φ60	普通旋盤等
6	口金	SS400	帯鋼	9×16 または 9×19	平面研削盤等
7	保持板	SS400	鋼板		
	十字穴付なべ小ねじ	（購入）		JIS B 1111 M5 ねじ長さ 16 mm	

表２　授業計画

週	学習項目	作業内容
1	安全教育とガイダンス	
4	設計・製図〔課題探求〕	課題研究，製作図面と作業計画の作成
4	設計・製図〔CAD 実習〕	Auto CAD LT による製図
3	製作・組立〔鋳造〕	本体，スライダの造形
3	製作・組立〔フライス加工〕	本体，スライダの６面，溝加工
3	製作・組立〔旋盤加工〕	フランジナット，ねじ棒，ハンドルの外形，ねじ加工
4	製作・組立〔CNC 旋盤加工〕	ねじ棒の外形加工
1	製作・組立〔平面研削加工〕	口金の外形加工
2	製作・組立〔調整，組立〕	
3	検査・実験〔寸法・公差の測定と製作バイスの性能評価〕	
2	報告書の整理ほか	

学習時間：3 単位時間（1 単位時間 45 分）30 週

にその日の作業の経過で得た知識・スキルを記録することで技術の習得を学生自ら意識化するとともに到達目標を考え発見させることにした。さらに，部品完成ごとに日誌の内容を選択・編集し，まとめることで，改めて到達目標に対する達成度を自己評価させることにした。日誌，報告書は，テキスト，製作図面，工程計画表，レポートとともにファイルに綴じて保管し，学生・教授者双方で閲覧できるポートフォリオとした。

成績評価は，課題作品の完成度（性能や出来具合），報告書を 70%，平常点を 30%（日誌など）とし，次章に示す達成目標に対する学習成果物の達成度により評定した。ただし，課題作品の評価はグループ単位での採点とした。

なお，授業実施の前年度には，教育研究支援センター職員により課題作品，到達目標と内容，問題点等の検討や時間配分，業務分担等の実施方法の検討がなされた[5]。

4. 教育方法と展開

１名の教科担任（前・後期で交代）と教育研究支援センター所属の技術職員 5 名とで分担し，実施した。達成目標は次に示す 5 項目とし，立案した授業計画などとともにシラバス[6]に記述し，学生に周知した。

1. これまで修得した技能，技術，知識を総合活用して課題に取り組む。
2. 制限条件の下，機械製作を考慮しながら図面や作業計画が作成できる。
3. 作業計画に基づき適切な機械製作方法や生産方法の選択・運用ができる。
4. 製作課題であるマシンバイスの機能を理解した上で性能評価ができる。
5. 技術者として物事を報告書等に簡潔に表現できる。

設計，製作，評価の展開にあたって，これまでの学習を通してわかったことと機械製作技術や工作機械を使ってできることを考え合わせる実践的学習活動と，他者と協力しあって課題を探求し作品を製作する共同的学習活動を考え，グループ指導とした。授業実施に際して，教育研究支援センター技術職員の教育支援のもと表３に示すような指導を行った。なお，「検査・実験」の段階では，製作したマシンバイスの性能を評価するため，完成した課題作品の寸法測定とともに寸法公差とはめあい，幾何公差，表面粗さ，締付トルクと締付力・被締付物の浮き上がりの関係についてそれぞれ計測させた。図２に示した写真は学生によるポートフォリオ活用の例である。

表３　実験実習の指導内容とその留意点

段階	指導内容	指導上の留意点	成果物
安全教育とガイダンス	・実験実習の心構え ・学習内容の説明と課題提示	・安全への取り組みを再確認する。 ・シラバスを周知させる。	
設計・製図	・作品例の提示と演習による課題作品の機能や部品の動き・役割の確認 ・作品の制約条件と技術課題の提示 ・製図規則の運用 ・演習による製作手順と使用機械の確認	・制約条件と精度，製造・組立性などの技術課題について助言し，設計製図の知識活用を促すよう指導する。 ・指摘を与えながら計画図，部品図を検図させる。 ・製作手順と使用機械を認識・理解させる。（テキスト機械使用計画表の参照）	演習プリント 計画図と部品図（A4 方眼紙） 日程計画表
製作・組立	・機械製作技術や工作機械の取扱い方の指導（作業方法・順序や工具，加工条件を指示した指導書を併用）	・なるべく指示をせず，これまでの実験実習で得た機械製作技術の活用を促すよう指導する。 ・日程計画表に従って，計画的に協調作業を進めさせる。	課題作品
検査・実験	・精度に関する概略説明 ・計測機器の取扱い方の指導 ・レポート指導	・実験テキストに従って，検査・実験を指導する。 ・教員が助言し，レポート作成法を含めて指導する。（設計法や力学の教科書の参照）	レポート

5. アンケートによる授業評価と考察

総合実習によって，機械製作技術を主体的に習得する中でものづくりへの興味と意欲を喚起させることを実験実習の目標としたので，この結果を知るため年度末に学生を対象にアンケート調査を行った（受講者 39 名，有効回答数 37）。シラバス[6]に示した達成目標をプリントで参照しながら興味や達成感などが授業で得られたかどうかを 5 段階で評価する質問項目と，実験実習の段階ごとに設定された目標を参照しながら各段階で得られた成果や達成の程度，反省点や課題，教授者への

要望をそれぞれ自由記述する質問項目とからなる授業アンケートを実施した。同時に，津山高専で統一的に行っている授業評価アンケート（5 段階評価）も実施した。なお，いずれのアンケートでも，5 段階の評価値はその値が大きいほど学生に高く評価されたことを示し，それらの評価の各平均値を用い図３，４に結果を示した。

図３は，授業アンケートでの５段階評価結果を示す。「ものづくり技術の理解」と「ものづくりへの興味の喚起」に対する評価値はともにほぼ４で，本授業の目標はほぼ達成できたと考えられる。また，「ものづくりへの興味の喚起」と相関の高かった項目は，「ものづくり技術の理解」（相関係数 R *0.54*），「達成目標の達成度」（R *0.32*），「課題作品への達成感」（R *0.23*）の順であり，評価値の高かった「課題作品への達成感」より，評価値の低かった「達成目標の達成度」との間の相関が高かった。他方，「達成目標の達成度」と相関の高かった項目は，「ものづくりへの興味の喚起」（R *0.32*），「課題作品への達成感」（R *0.14*），「ものづくり技術の理解」（R *0.03*）の順であり，「達成目標の達成度」と「ものづくり技術の理解」との間に相関がなかったという結果に注目される。

自由記述形式の回答結果から以上の結果をさらに考察すると，「設計・製図」の段階では，「製図規則の適正な運用ができた。」，「設計製図と機械製作の関係が分かった。」などの成果があったとした回答数と「製図規則に関する知識不足から，成果が十分でなかった。」と反省する回答数がほぼ同数であった。「検査・実験」の段階においてレポート課題が難しいと感じつつも知識の習得に成果があったとした回答が比較的多かった。これらのことから，課題作品を自ら技術的視点で認定・課題化し，製作・評価することで技術への問題意識を高めるというテーマを達成するためには，すでに学習した知識・技術を確実に身に付けておくことが必要で，総合実習を体験する中でその必要性を気づかせることや技術・知識を獲得しようとする内発的動機付けを増大させることができたと考えられる。

一方，実験実習すべての段階で機械製作技術の習得に成果があったとした回答が多く，主体的な学習活動を促すために取り入れた日誌，報告書に「～わかる」，「～できる」などの形で学生自ら表現し記録する活動により知識やスキル，すなわち

図２　「製作・組立」段階での
ポートフォリオの活用

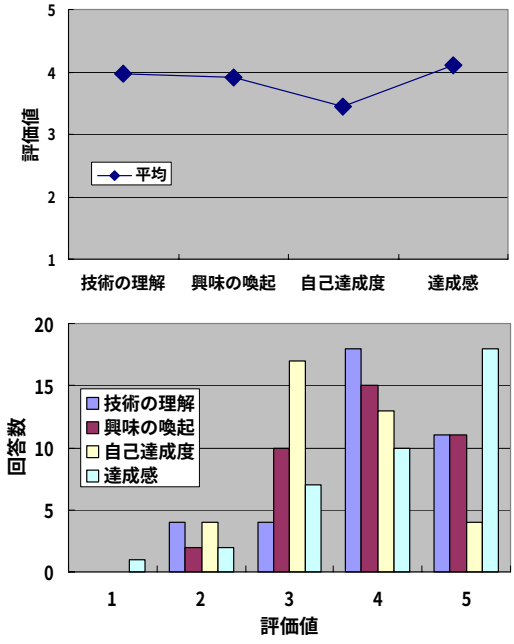


図３　授業アンケートの５段階評価結果

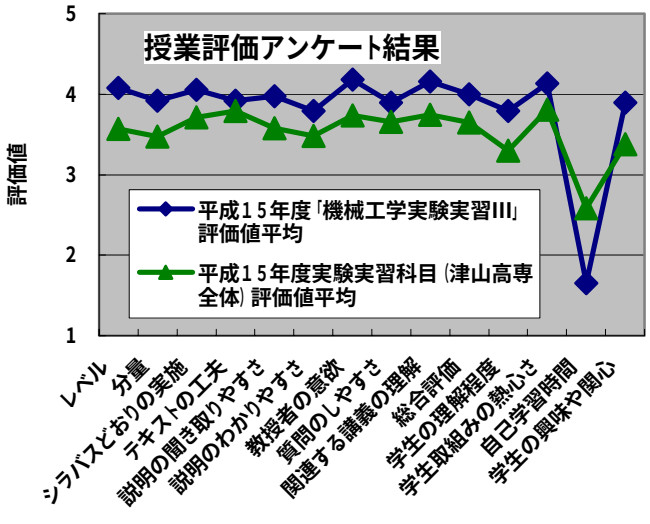


図４　授業評価アンケートの集計結果

ものづくりの技術要素，を意識化させることで自己効力を高めさせることができたと判断できる。これらの「ものづくり技術の理解」に対する内発的動機付けや自己効力の高揚がものづくりへの興味を喚起させる主因であったと推察される。

「製作・組立」の段階で，「部品ごとの加工誤差が大きく，組立が計画どおりにできなかったものの作業を終えて成就感や達成感を感じた。」とした回答が多かったことから，「課題作品への達成感」のみではものづくりへの興味を喚起させることは難しかったと考えられる。また，加工誤差累積による組立上の不具合という事実が「達成目標の達成度」に対する自己評価を低下させた要因であったと解される。

ポートフォリオを用いた自己評価活動により，前述のように学習の習慣化や学習成果の意識化ができた一方，実験実習全体を自律的に見通すことや学習の意味を考えることにポートフォリオが活用できたとする回答は少なく，毎回同一記述内容の反復に終わったという回答，あるいは記入すべき項目を発見しずらかったとした回答やポートフォリオ評価に臨む姿勢に問題があったとした回答が多数あった。このことから，著者らが行ったポートフォリオの運用・指導方法では，学生自身が設定した個々の到達目標にそれぞれ到達することで直接的に達成目標を達成したという実感や確信をもたせることができなかった。また，このことが 5 段階評価の結果で「ものづくり技術の理解」がものづくりへの興味を喚起させたのみで直接的に「達成目標の達成度」をも高めるように作用しなかったことの一因であると考えられる。したがって，自己評価活動の目的や方法を学生に明確に周知させてポートフォリオを運用し，到達目標やその結果を「どのように考え，分析・理解するか」をフィードバックする指導ができれば，ポートフォリオ評価は学生に「達成目標の達成度」を確信させることのできる有効な手段の一つであり，学生がポートフォリオ評価を通じて実感する達成度と成績評定対象である達成目標に対する学習成果物の達成度とを合致させることができれば，さらにものづくりに対する自己効力増大が期待されることから運用･指導方法の改善を要したといえる。

平成 15 年度に実施した機械工学実験実習Ⅲに対する授業評価アンケート結果を本校の実験実習科目全体の平均とともに図４に示した。結果から，自己学習時間を除けば概ね評価値は 4 で，比較的高く均一な評価が得られたといえる。なお，自己学習時間に対する評価が低かったのは，課題の達成が授業時間内でほぼ終えることができたことからであると考えている。また，教育内容・方法を，寸法・形状ともに同じ課題作品を同一手順で製作することで機械製作技術を学習するという基礎実習から課題発見がしやすい具体的な課題作品を制約条件のもとものづくりの各段階過程を経ながらその方法や手法を理解するという総合実習に変更した結果，学生からの質問を促し，学習内容の理解や関連講義の理解をわずかではあるが進めさせることができたと考えている。

6. おわりに

新教育システムの理念[1]のもとで，ものづくり学習を支援するという視点から実験実習を見直し，自律的な学習を促す工夫を授業計画に加え，実施した。結果，学生・教授者の負担など改善すべき課題が残るが，ものづくりへの興味を喚起させるという本実験実習の目標を達成することができ，技術的課題を解決するために機械製作技術を自律的に活用する力と学習の習慣，態度を育てる素地の形成ができたと推察している。

参考文献

1) 最上勲, 西山宗弘：津山工業高専新教育プログラム－自発的学習をめざして－, 高専教育, 第 25 号, pp.145-150 (2002)
2) 桐田襄一ほか 6 名：21 世紀の技術教育－技術教育の理念と社会的役割とは何か，そのための教育課程の構造はどうあるべきか－，日本産業技術教育学会誌，第 41 巻，3 号別冊 (1999)
3) 例えば，河口勇治，山根光夫：呉工業高専における設計・製図・もの作り教育事例，設計工学，第 36 巻，第 6 号，pp.259-263 (2001)
4) 塚田忠夫，舟橋宏明ほか 6 名：新機械設計，pp.276-282，実教出版 (2002)
5) 大谷賢二:第 6 回西日本地域国立高等専門学校協会技術職員特別研修発表資料集, p17,18 (2003)
6) 津山高専編集：機械工学科　シラバス，p93 (2003)

問題解決型学生実験の試行

第 2 班　　徳方孝行

電気電子工学科で問題解決型の実験を行い、実験終了後学生からのアンケート結果が得られたので、経過等報告をします。

Ⅰ．提案

各位　　1999.6.10

新実験テーマ（ブラックボックス）の提案

徳方孝行

1．提案の動機

現在当該学科で行われている学生実験は、大多数のテーマにおいて実験書などに書いてある方法と手順で実験を進め、全員が同様な結果を出すことを要求しています。実験を進める上で、自分は何をしようとしているのか、なぜこの方法で測定しているのか、など深く考えなくとも、丁寧な実験書と指導者の誘導により、実験の結果が得られるようになっています。

多くの事象に出会い、各種測定器を手にして、無駄の少ない方法でデータを得るこれらの方法は、多くの事を知り、広い範囲の知識を得るうえでは有効な方法で、ほとんどの学校で同様な方法が行われていると思われます。

昨今各方面から、学生の創造的能力･自己解決能力を高めることが求められています。これらの能力は、知識を豊富に貯えるだけでは高めることが難しく、日常から訓練することにより、高められるものと信じます。そのことを学生実験に求めた場合、従来の方法だけでは効果が弱いように思えます。

課題を示された場合に、解決方法を自分自身で考えてゆくことを学び、自己訓練することを目的とした学生実験も必要であろうと考えます。

初期的な導入部分として以下のような方法もあるかと思い、これを提案します。

実験テーマ見直しの際には、この提案内容にこだわることなく、創造的能力･自己解決能力を高めることを目指した実験が、組み込まれることを希望します。

2．ブラックボックスの基本的考え方

自分で考えて問題を解決して行くために、実験書などによる実験の原理･方法などの参考資料を指導者側からは用意せず、与えられた条件内（いくつかの測定器とそれの取扱説明書、および自分で用意した参考図書など）、でのみ問題の解決をする。

3．実験の具体的な方法

1) 4 端子の不透明容器（内部は図 1．回路例参照）を与え、学生自身で選んだ測定器を使い内部回路・素子定数を見つけ出す。

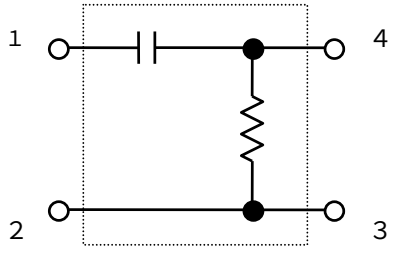


図 1．ブラックボックス内の回路例

2) ボックスは多種類用意し、既実験者の結果を参考にできないようにする。
3) 素子および内部の回路は、あまり込み入ったものは見つけ出すことができない恐れがあるので、素子数は２～３個とし、R ・C ・D・L などの組合わせとする。素子の直列･並列接続は使用しない。
4) 測定器の取り扱い方法については、必要な物には取扱説明書を用意しておく。
5) これらの回路を見つけ出すためには、それぞれの素子の特性を知っている必要があるが、２年前期末までにはそれぞれ座学で学習し、実験で使用あるいは特性測定の経験がある。
6) 使用する機器は
直流電源 、 発振器(低周波) 、テスタ（アナログ、ディジタル） 、オシロスコープ 程度。
学生が望めば、指導者の判断でその他の測定器を使用させるのも良いが、ユニバーサルブリッジなどは不可。またすべての機器についての取扱説明書を用意することはできない。
7) 報告は
測定計画、測定方法と理由 、測定結果 、内部回路の判定方法と理由など。
その他必要であれば何でも。

4．要検討と問題点
1) 実験はどの学年・時期が適当か。
2) 内部回路と素子の種類はどの程度のものにするか（2 素子か３素子か、D・L を入れるか)。
3) 回路を見つけ出せなかった場合でもそれで良いか。
4) 指導者、報告書のチェックが大変。
5) 学生にとっておもしろくない？（単に内部の回路がわかるだけ)。
6) 実験も数回すれば、回路の様子も全学生に知れ渡る。

Ⅱ．採用と実施

実験検討委員会での実験内容見直しの中で、上記提案を元にした実験を組み入れることになった。

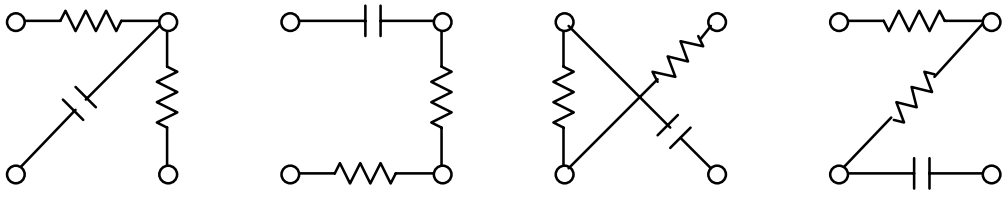
実施は 3 学年前期で行い､各学生はすべて異なる内容の 1 個のブラックボックスについて回路解析を行うこととした。

内容検討をした結果、使用素子は最も簡単な R と C のみとし、R を 2 個 C を 1 個の組み合わせとすることとした。

直列、並列、短絡、開放は作らない。

回路例

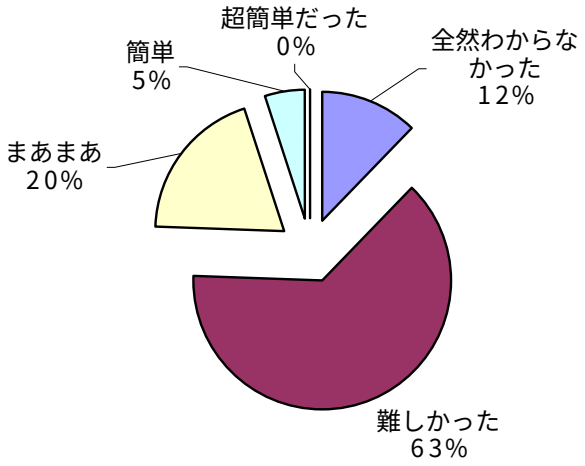
回路の違い、素子値の違いを不規則に組み合わせて、50 個の測定資料を作った。



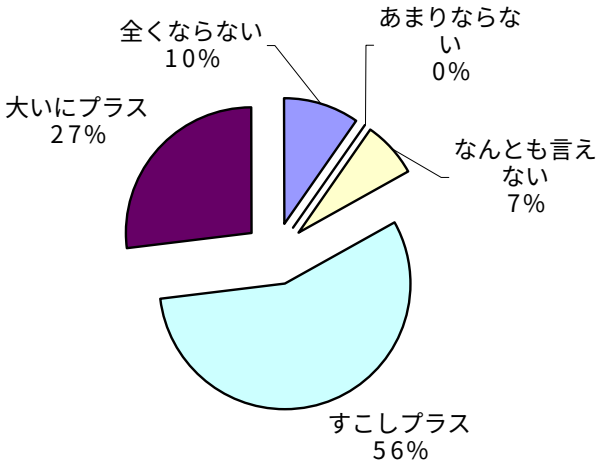
Ⅲ．アンケート結果

全員が実験終了した前期末、アンケート形式で学生からの感想・意見を聞いた。

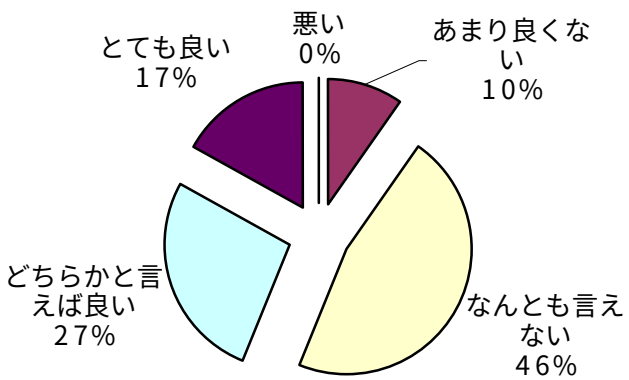
1.この実験は簡単でしたか



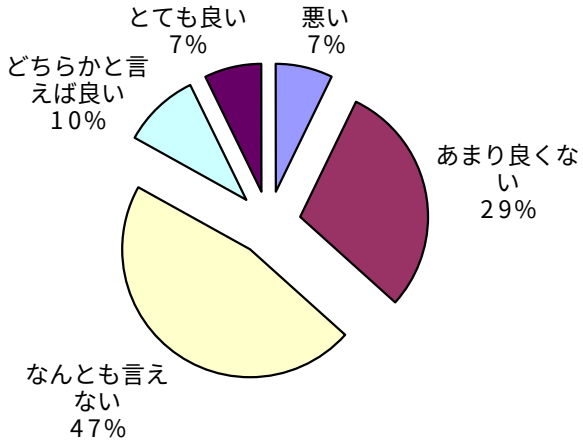
2.この実験は自分にとってプラスになったと思いますか



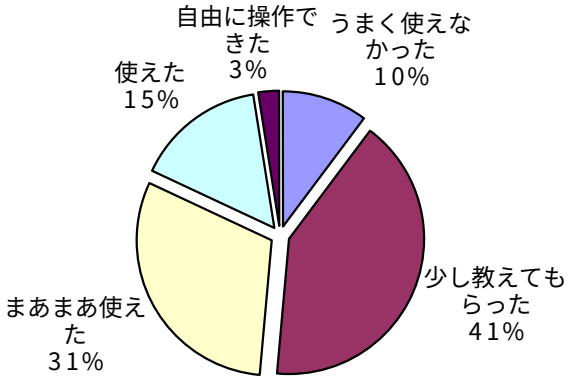
3.このように実験の進め方を自分で決めてゆく方法について



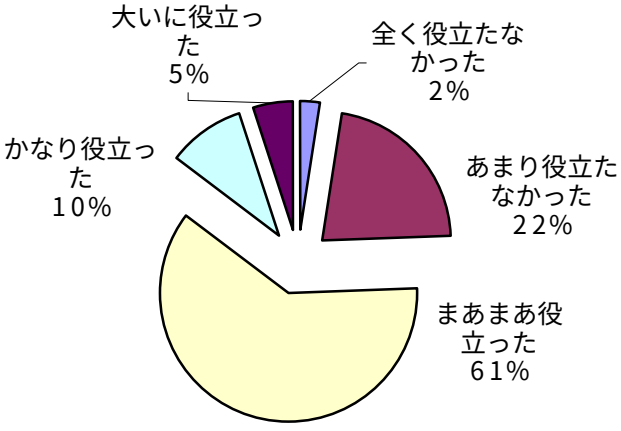
4.このような実験で細かく説明しないことについて（テキストも含めて）



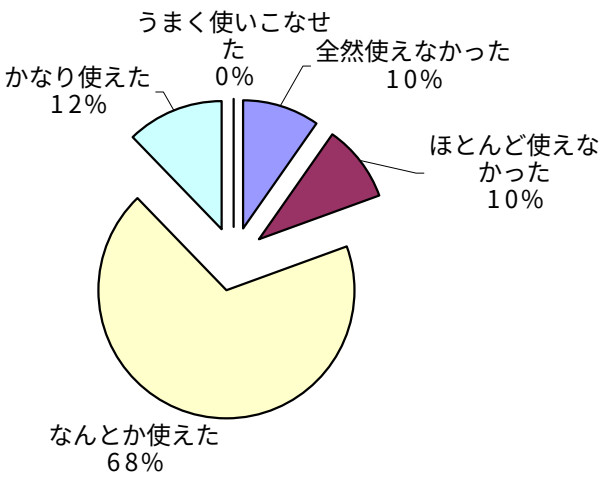
5.使用した測定器はうまく使えましたか



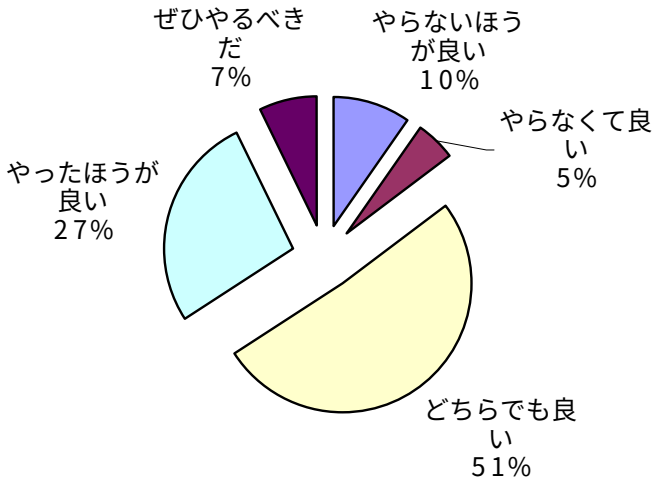
6.この実験に今までの実験の経験が役に立ちましたか



7.座学で習った理論や法則が有効に使えました



8.今後もこのような問題解決型の実験をやったほうが良いと思います



また、記述形式の質問を３項目設けたが、この項目に記入した学生は約半数にとどまった。

A．この実験で苦労した点があればそれはどこでしたか。

「回路を特定すること」および「素子の値の算出方法」が大多数を占め、

「機器の使用方法」、「レポートのまとめかた」などが少数あった。

B．使用した測定器を選んだ理由は何ですか。

以前に使ったことがあったから、人が使っていたから、なんとなくなど。

C．このような実験方法について意見を書いてください。

多少の差はあったが大多数は肯定的な感想だった。

他に　時間がかかりすぎ、難しいなど。

他校の状況をさほど調べることなく提案したテーマでしたが、実験に組み入れることができ、学生からの反応もある程度つかむことができたように思います。

「回路例を示し R が 2 個 C が 1 個であることを示したにもかかわらず、最初何をしたらいいのかわからない」、「細かい説明がないと何をすればいいかわからない」など、自分で考えて解決することに慣れていないことが伺えるとともに、「座学の知識がなかなか結びついてこない」、「以前使用した測定器の取り扱い方を忘れている」ことで、既知識の活用がうまくいってないことが伺えるが、この実験がプラスになったと感じ、自分で考えながら進める実験に対しては肯定的にみていると思われる。

自分で考えて問題を解決することも、既知識をうまく活用することに関しても、何回かの経験を重ねることで向上が期待できるように思います。このような実験の回数・方法の改良の必要性を感じています。

平成１６年度　教育連携講座
サイエンス・パートナーシップ・プログラム
「理科おもしろ実験室」

第２技術班　　西　　彰矩

最近、高専入学者の実験、実習の指導中に、学生の技術の低下を感じていますが、この現象は本校のみならず、高校生や理工系大学生についても言われており、今後の我が国の将来において技術力の低下が憂慮されます。
この一因として、小中学校において、理科実験や技術家庭の実技体験が著しく縮小されたことが考えられます。
この講座は、文部科学省が理科教育を推進するため全国で実施しているもので、本校においても中学生を対象にものづくりへの関心と理科への興味を惹起するとともに、地域社会へ貢献するために実施いたしました。

受講者全員で記念撮影

実施したテーマは
・酸化物高温超伝導体の作成（９月１８日、２０日）
・ふしぎな形状記憶合金（１０月２日）
・電子顕微鏡の世界（１０月１６日）
の３つですが、私が担当した「電子顕微鏡の世界」について報告いたします。
中学生は市内の３中学校より１４名（全員男子生徒）の参加がありました。

９：００～１０：００	電子顕微鏡の原理とＩＣについての説明
１０：００～１２：００	ＩＣの観察
１３：００～１５：３０	導電処理、金属疲労破面、いん石、毛髪などの観察
１５：３０～１６：００	レポート作成

で実施しましたが、理科に興味のある中学生が参加していたこともあり、電子顕微鏡の操作にもすぐに慣れ、中学校の校章に使用されている金属の分析とか、ティシュペーパーなど予定外の試料も観察しました。

数年前にも類似の講座を実施していますが、文部科学省より経費の支援を受けたので前回よりは充実した内容になりました。
受講者のアンケートによると、好評で理科教育の重要さを改めて認識させられました。
また本校にある高価な機器を使用したため、高専の設備の充実に驚いていたようです。
また、「高専に入ってもっと勉強をしたい」と言ってくれた生徒もおりました。

校章の分析もしました

受講者のアンケート

・校章のバッジに銀が含まれていることに驚きました。
　電子顕微鏡でさまざまなものが見ることができて、とても良かったです。
・電子顕微鏡のしくみについて知れてよかった。
・スパッタリング装置が紫色に光るのがすごかった。
　電子顕微鏡で目で見えないような小さな物が見えたり、物体に含まれている物質がわかってしまうのがすごかった。
・ＩＣのあの小さい中に、いろいろな情報が入るのはすごいと思った。
・１００円玉は、銅とニッケルでできているとわかった。
・髪の毛を見たけど、いたんでいるのかどうかわからなかった。
・とにかく聞くことに一生懸命だった。
　ＩＣの中の迷路のような回路にトランジスターやらがまとめてあって、どういえばいいのかわからないけど、とにかくすごかった。
・最初に先生の話を聞いて、とても難しいなあと思った。
　一つの機械が数千万するものをさわらせてもらい良かった。
　高専に入りたいと思った。

岡山県生涯学習大学「専門教養コース」

見る世界・見る科学

第２技術班　　西　　彰　矩

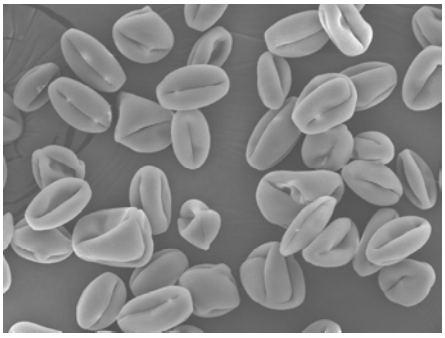
社会に開かれた高専を目指し、岡山県生涯学習大学より委託を受け、地域共同テクノセンター運営委員会が主催して公開講座を開催しました。
私も運営委員会の一員として担当しましたので報告致します。

日　時　：平成１６年８月２４日（火）～２７日（金）
参加者　：　１７名
主　催　：地域共同テクノセンター運営委員会

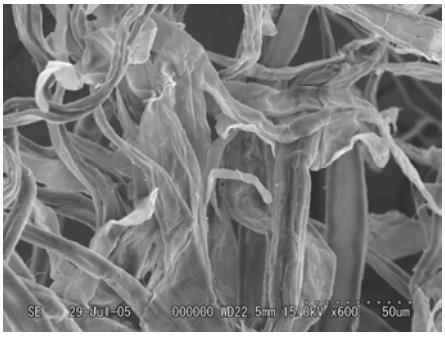
この講座は「専門教養コース」の「見る世界・見る科学」として、次の８項目を開講しました。

・視覚の情報処理
・バーチャルリアリティ技術にみるコンピューター社会の未来
・電子顕微鏡で見るミクロの世界
・目で見る上海事情
・誰でもわかる照明工学
・木簡に見る美作の古代史
・音を見る
・地底から見る超新星爆発

私は「電子顕微鏡で見るミクロの世界」を担当しました。参加者は一般の方で、かなり年配の方もおられました。全員が電子顕微鏡を操作するのは初めてで最初は緊張していましたが、３０分もすると慣れて、「写真を撮りたい」「もっと倍率を高くして見たい」など、なごやかな雰囲気で実施できました。
試料は身近なものが良いということで、「桜の花粉」「トイレットペーパー」などを観察しました。



桜の花粉



トイレットペーパー

第１２回中国地区国立高等専門学校技術職員専門研修

（機械系）技術課題の概要

学　校　名	津山工業高等専門学校		
職　　名	技術職員	氏　　名	神 田 尚 弘
技 術 課 題 名	ＮＣ旋盤実習 指導方法の改善		

概　　要

津山高専　機械工学科２年生では、機械工学実験実習ⅡにおいてＮＣ旋盤実習を、１グループ１０～１２人、週２時間、６週で行っている。

内容は、与えられた材料（ＳＳ４００　φ３２×１００）から各自、加工形状をデザインし、方眼紙に製図した後、パソコンを使用してのプログラミング、実機でプログラムチェック、加工である。

６週の大まかな内訳は次の通りである。

１週目　プログラム言語の説明・加工形状のデザイン
２，３週目　プログラミング
４，５週目　プログラムチェック
６週目　加工

形状は条件として、テーパ・円弧・溝・ねじを含むこと。
加工順序は、外径荒加工→外径仕上加工→溝加工→ねじ切り　である。
この指導を職員１人で行っている。

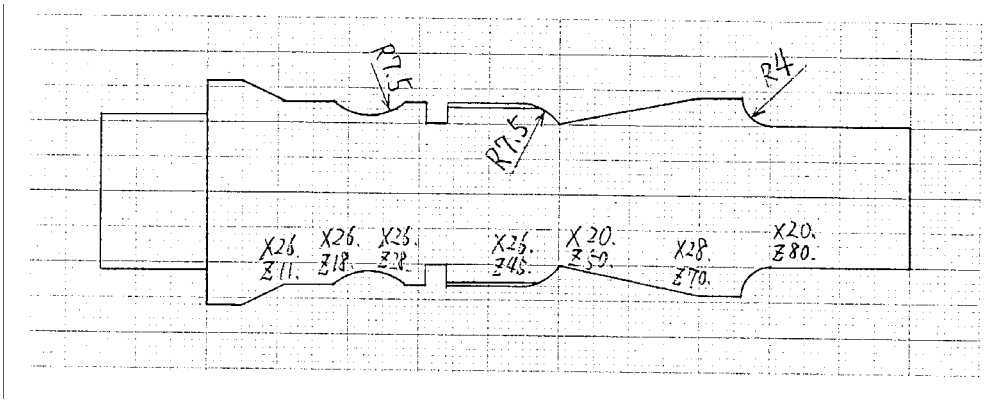


図１　ＮＣ加工図面

改善点１

プログラミング作業は学生個々の言語などへの理解度に差が大きく、進度がそろわないため、従来は荒加工からねじ切りまで加工方法やプログラミング方法を１度に全部説明してからプログラミングをさせていた。

学　校　名	津山工業高等専門学校		
職　　名	技術職員	氏　　名	神 田 尚 弘

概　　要

プログラミングで最も大変なのは荒加工であり、これが最初にあるため、つまずく学生が多いことから、今年度は荒加工のプログラミングを後回しにし、仕上加工→溝加工→ねじ切り→荒加工の順にプログラミングさせた。これにより学生の理解度、進度が概ねそろい、結果としてプログラミング完了までの時間も短縮することができた。

改善点２

プログラミングを完成した者から順次、実機にてプログラムチェックをさせる。そのため、従来はチェック方法・ＮＣ旋盤操作方法を個人別に説明していたが、その間にもプログラミング中の学生からの質問が多いため、あまり詳しく説明できず、やむを得ずこちらであらかじめほとんどの設定をしておくような状態であった。

そこで、チェック方法・操作方法の説明をあらかじめビデオ撮影しておいて使用することにした。デジタルビデオカメラで撮影したものを専用ソフトでパソコンに取り込み、ＭＰＥＧ－１形式でＣＤ－Ｒに記録した。学生はプログラミングに使用しているパソコンでそれを再生して学習し、実機を操作してプログラムチェックをする。学生は、一度で理解できない場合、必要な部分だけを繰り返し再生して見ることができるので、より理解が深まる。また、指導側としては時間的な余裕ができるためプログラミングの質問等に丁寧に対応することができるようになった。

改善点１においては、和歌山高専への出張の際に技術職員の方々にアドバイスをいただき、実行したものです。お礼申し上げます。

平成１７年度中国地区国立高等専門学校技術職員一般研修

第１技術班　川村　純司

１．目的

中国地区国立高等専門学校に在職する技術職員に対して、その職務に必要な専門的知識を習得させるとともに、相互啓発の機会を与えることにより、技術職員の資質の向上を図ることを目的とする。

２．研修場所・日時

主　　催　：　大島商船高等専門学校
期　　間　：　平成１７年８月２２日（月）　～　８月２５日（木）
会　　場　：　大島商船高等専門学校

３．受講者

大島商船（技術職員７名)、米子高専（技術職員１名)、松江高専（技術職員１名)、広島商船（技術職員１名)、呉高専（技術職員１名)、徳山高専（技術職員１名)、宇部高専（技術職員１名)、津山高専（技術職員１名)、計１４名

４．受講内容

下記の表１平成17年度中国地区国立高等専門学校技術職員一般研修を参照してください。

表１．平成17年度中国地区国立高等専門学校技術職員一般研修

	9:00 10:00 11:00 12:00 13:00 14:00 15:00 16:00 17:00 18:00
８月２２日（月）	受付　開講式　【特別講演】太島商船高専 校長（教務主事）田中 雅　休　昼　【講　義】ユビキタス社会とセキュリティ　大島商船高専 情報工学科 教授　岡七泰邦　移動　【懇　親　会】
８月２３日（火）	移動　【講　義】技術士制度について　大島商船高専 電子機械工学科 教授　松田光夫　休　昼　【実　習】ローフワーク　大島商船高専 練習船大島丸 一等航海士 藤井敬浩　昼食　休　昼　【講　義】労働衛生について　鴨元医院院長（産業医）鴨元　徹　休　昼　【講　義】海上交通と陸上交通　大島商船高専 商船工学科 教授　辻　啓介　休　昼　【実　習】プレゼンテーション技術の向上　大島商船高専 情報工学科 助教授 岡村健史郎　移動
８月２４日（水）	移動　【ビデオ・講義】セクシュアル・ハラスメントの防止　大島商船高専 庶務課長 田村 和彦　休　昼　【講　義】地域交流活動について　大島商船高専 電子機械工学科 教授　奥野浩生　昼食　休　昼　【施　設　見　学】13:30～15:30　中国電力柳井発電所　15:50～16:35　株式会社　宝計機製作所　移動
８月２５日（木）	移動　【講義・実習】ディジタル画像処理の基礎　大島商船高専 情報工学科 講師　浦上美佐子　休　昼　【講　義】ランプ講義　大島商船高専 電子機械工学科 教授　番ヶ瀬剛　閉講式　解散

５．研修をおえて

今回の研修は、一般研修ということもあり、さまざまな講義・実習がありました。なかでも、プレゼンテーション技術の向上や、画像処理の基礎といった講義・実習は今後報告書の整理や、資料のまとめなどを作るときに、大いに役立つお話が聞けたと思います。また、商船ということもあり、船に関する講義や実習も組まれており、普段聞けない話や実習ができ、非常に貴重な体験が出来たと思います。

最後に今回の研修を開催してくださった関係者の方々や、講義・実習を行なっていただいた講師の方々に感謝いたします。

津山ステンレスネット測定勉強会

計測解析機器研修

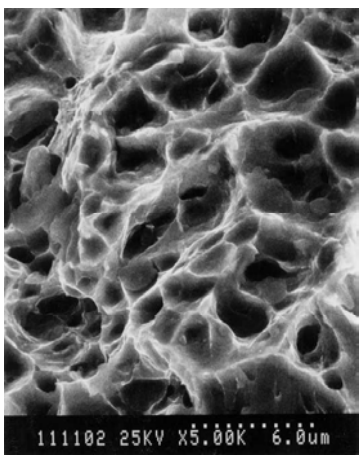
第２技術班　　西　　彰　矩

つやま高専技術交流プラザに加盟している津山ステンレスネット企業７社が、研修事業の一環として「計測解析機器研修」をおこないました。
この研修会は岡山県産学連携振興財団がおこなっている「１００研究室訪問」の一環も兼ねており、津山ステンレスネット企業７社に岡山県工業技術センター、岡山県産学連携振興財団からの参加者も７名おりました。

日　時　：平成１６年８月１０日（火）
参加者　：ステンレスネット企業７社
　　岡山県工業技術センター
　　岡山県産学連携振興財団

この研修会ではテクノセンターにある測定機器を使用して
１．走査型電子顕微鏡観察　‥‥‥‥‥‥ フラクトグラフィ
２．引っ張り強度試験　‥‥‥‥‥‥‥‥ 溶接板の引っ張り試験
３．表面測定　‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥ 表面評価システムによる表面粗さ測定
　　各種ステンレス組織観察
４．硬さ測定　‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥ 溶接板の硬さ測定
をおこないました。
試料はできるだけ企業側から提供してもらい、身近な研修会になりました。
私が担当した「走査型電子顕微鏡観察」では、フラクトグラフィをおこないました。フラクトグラフィとは、破壊した材料の破面を観察して破壊機構を調べる手法で、破面解析とも呼ばれております。走査型電子顕微鏡観察では焦点深度の深い像が観察でき、破面観察には最適の装置です。
破壊された材料を観察することにより、破壊機構を調べることができるので、参加者には大変興味深かったようです。
研修会で使用した疲労破壊と延性破壊の破面観察の写真です。

疲労破壊破面



延性破壊破面

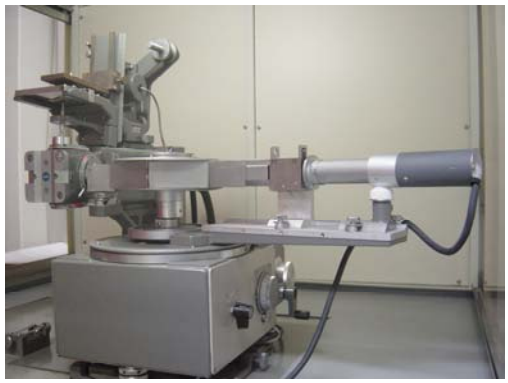
平成１６年度
Ｘ線回折装置研修会

第２技術班　　西　　彰矩

日　時　：　平成１６年3月２３、２４日
対　象　：　地域共同テクノセンターにあるＸ線回折装置を使用する者

２～３年前より、本科生の卒業研究、専攻科生の特別研究等でＸ線回折装置を使用する学生、教員が増加しつつあります。
この装置はＸ線を発生させて試料に照射し、試料の結晶構造を調べる装置ですが、Ｘ線を発生させるために放射線の被曝には最大限の注意が必要になっています。
放射線傷害防止委員会より、特に学生に対しては安全衛生面からも研修会が必要であるとの要望もあり、初めて研修会を開催しました。
参加者は指導教員３名、専攻科生５名で午前中が講義、午後は実習を行いました。

午前中は
１．関係法令
２．Ｘ線の管理
３．Ｘ線の測定
４．Ｘ線の生体に与える影響
についての講義を行いました。


Ｘ線回折装置本体

１の「関係法令」では
・労働基準法
・労働安全衛生法
・電離放射線障害防止規則
がありますが、使用者にもっとも関係の深い「電離放射線障害防止規則」を中心に行いました。

「Ｘ線の管理」、「Ｘ線の測定」、「Ｘ線の生体に与える影響」について、学生は直接意識しないで使用している場合が多いので、真剣に聞いていました。

午前中の講義

２日間の研修を通して感じたことは、
・「被爆」、「Ｘ線の生体に与える影響」について、他人事として捕らえていた学生が多かった。
・Ｘ線回折装置を使用する学生は毎年変わる可能性があるので、研修会は毎年開催する必要がある。
でした。

この研修会用に作成した 「操作方法」のマニュアルです。

操作方法

【使用上の注意】

・使用者は「使用申し込みノート」、「使用書」に必要事項を記載して下さい。
・測定中は「使用中」の赤色灯を点灯して下さい。
・試料のセット、リセット時は、シャッター閉（フィルターセレクターのCLOSEが焦点形マークに合っている）を確認してから操作してください。
・防護ガラスの開閉には特に注意し、Ｘ線発生中は必ず防護ガラスをしめて下さい。

Ｘ線発生装置

◇エージング操作

１、水道水（管球の冷却用）を流す。
２、電源スイッチの ON ボタン（ 緑色）を押し込んで電源を入れる。
３、Ｘrayスイッチの ON ボタン（ 緑色）を押し込んで、Ｘray用電源を入れる。
４、管電圧調整ツマミを回して、２５［KV］に設定する。
５、管電流調整ツマミを回して、１０［mA］に設定する。
６、約１０分間、エージングをおこなう。

◇試料のセット、および測定の開始

エージング操作終了後、測定開始

１、シャッター閉（フィルターセレクターのCLOSEが焦点形マークに合っている）を確認する。
２、試料ホルダーに試料を取り付け、ディフラクトメーターの中心にセットする。

セット前

セット後

３、角度調整用ハンドルで開始測定角度に合わせる。
ハンドルを押し込んで調整し、設定後はハンドルを抜いておく。
４、シャッターを開けてＸ線を試料に照射する。
連続Ｘ線を照射するときは赤マーク、特性Ｘ線は管球に合わせたフィルターに合わせる。

ターゲット	フィルター
Ｃｕ	Ｎｉ
Ｃｏ	Ｆｅ

５、電圧と電流の調整つまみをゆっくり回して、希望の電圧、電流に調整する。
６、回転角度用モーターのスイッチを＋方向に合わせて、測定を開始する。
７、測定開始角度に合わせて、記録計のチャート紙送りスイッチを入れる。

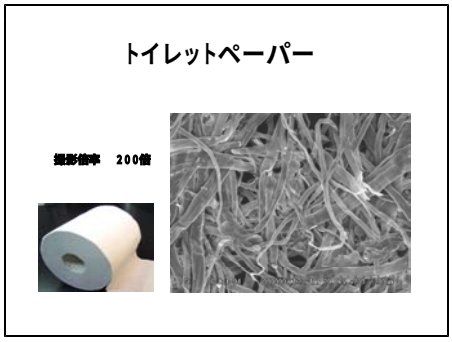
「２００４夢と技術の産業展」

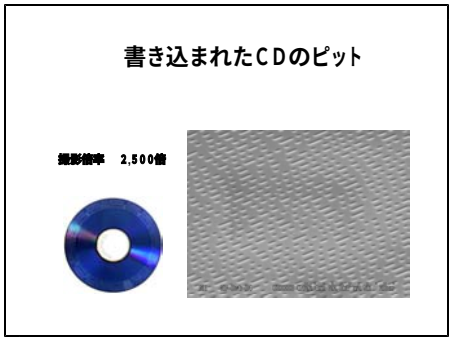
第２技術班　　西　　彰矩

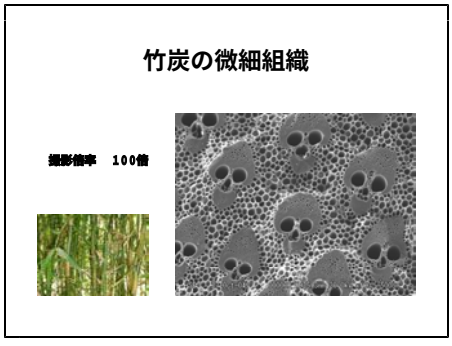
　平成１６年１１月１３、１４日、　津山総合体育館で「２００４夢と技術の産業展」が開催されました。
津山高専の学校展示では、今回から産学官連携コーナーも新たに設けられ、地域共同テクノセンターの紹介が行われました。
私は「走査型電子顕微鏡」を担当することになり、身近な試料を電子顕微鏡で撮影し、写真を紹介することになりました。

津山高専展示コーナー

当日展示した電子顕微鏡写真の一部を紹介します。







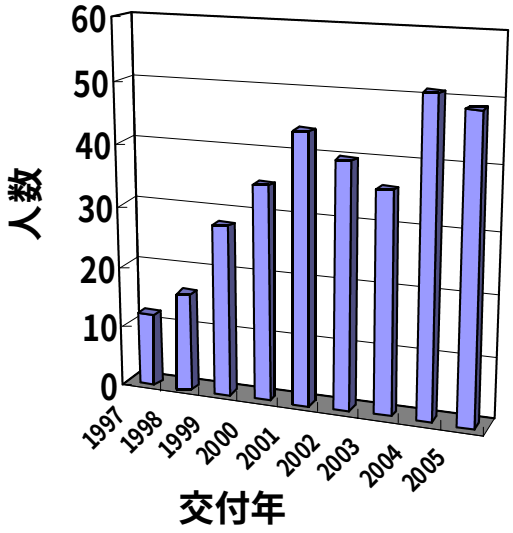
「奨励研究について」

第１技術班　中尾三徳

大学、高専が独立行政法人化されて、大きな動きとしては、奨励研究の名前が「奨励研究Ｂ」が「奨励研究」になり、申請予算総額が３０万が１００万になり、応募資格が、企業に勤めている技術者まで広げられてことです。

２００５年にこのほか、あらたなながれとして、大学共同利用機関法人　自然科学研究機構　生理学研究所が担当した奨励研究申請者及び交付者を対象とした研究発表会及び奨励研究採択課題技術シンポジウム等が開催し始められたということです。技術職員には、各地区技術職員研修や西（東）日本地域技術職員特別研修等がすで行政サイドで行われていますが、新たな試みとして各独立行政法人等で技術系職員を対象にした実験実習技術研究会（鳥取大学技術部主催）も開催されることになっています。（2006年３月）

今後、技術系職員と言えども否応なしに何らかの研究又は実験実習に関する発表を行っていかなければならなくなるようです。しかしこれが、技術職員のレベルアップ待遇改善につながるかどうかはわかりません。以下図１に奨励研究の高専技術職員における交付者数の年度別分布のグラフを示します。



	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
奨励研究費取得者数	12	16	28	35	44	40	36	51	49

図１．奨励研究の高専技術職員における交付者数

奨励研究交付者のタイトル等は、２００５年以前は国立情報学研究所のＮＡＣSIS-IRを使って有料で検索すれば、情報が得られていましたが、２００５年になってからは、インターネット上にある科学研究費成果公開サービス（http://seika.nii.ac.jp/）から誰でもどこからでもアクセスできるようになりました。図２の各高専の交付者数分布グラフもそのデータベースの内容を私独自で整理してまとめたものです。

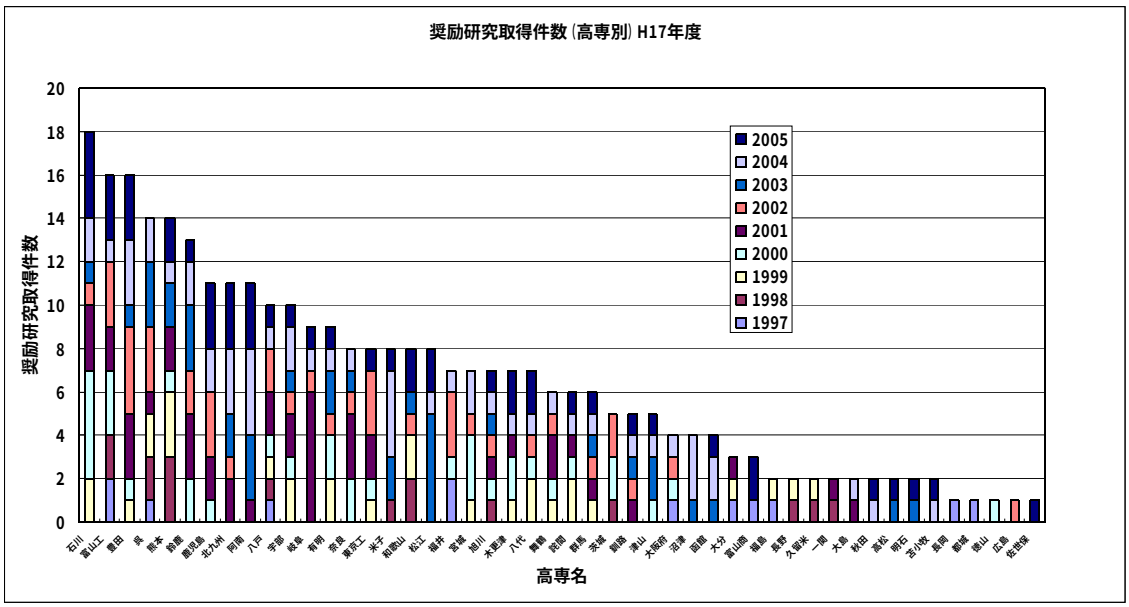
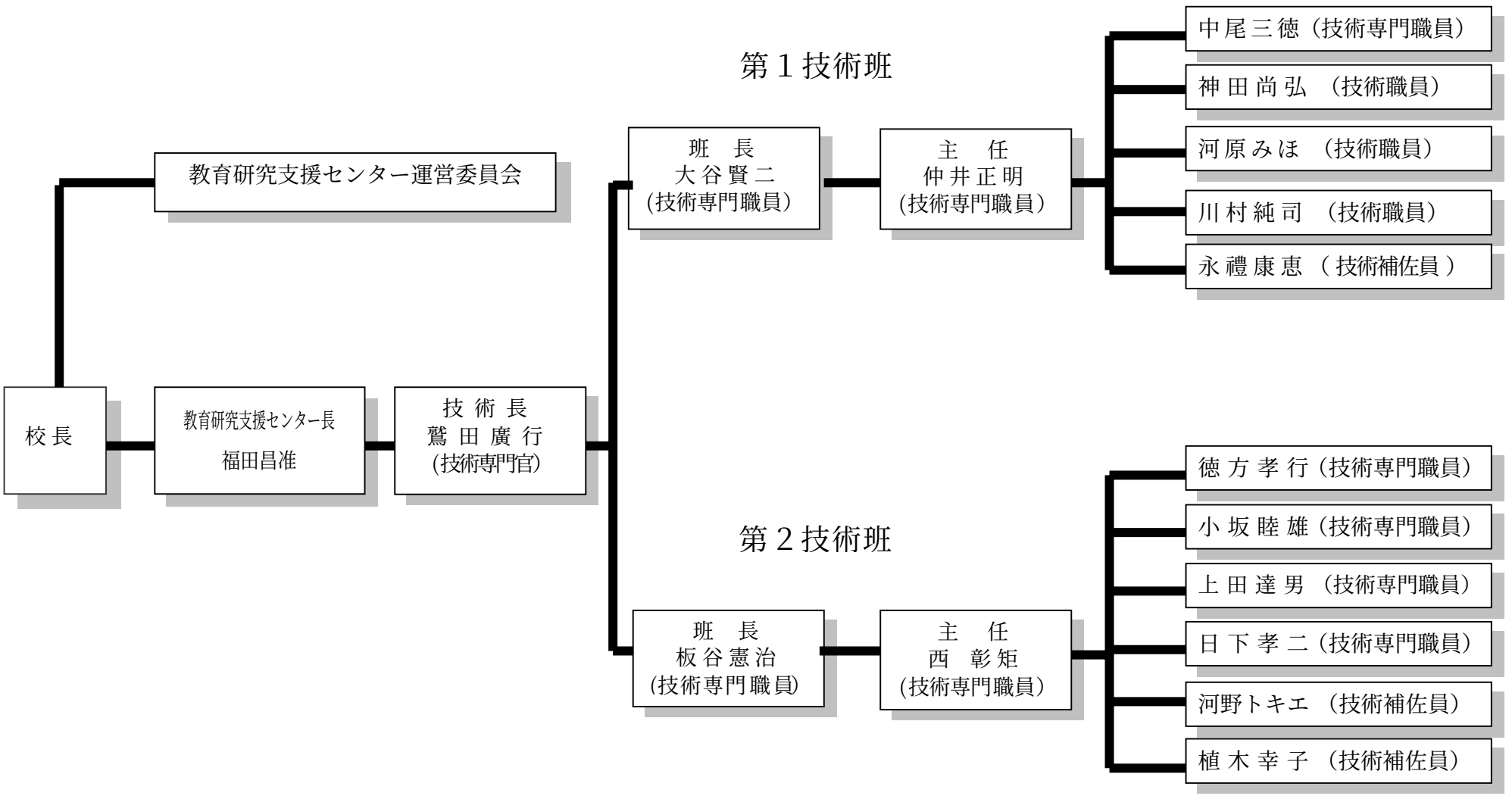


図２．各高専の交付者数分布グラフ

私は技術職員は実験実習の教官補助だけをするのが仕事と一般的に言われていた時代（およそ３０年ぐらい前）から現在の仕事をやっていますが、今から９年前ぐらいに技術職員用の科研があるのを知り、だめ元で応募し、現在までに３回奨励研究を交付していただきました。各高専の技術系職員の皆様も奨励研究に根気良く応募され、本当に充実した（忙しい(^。^;)）１年間の研究を満喫されることをお祈り申し上げますm(__)m

平成１７年９月現在

津山高専教育研究支援センター組織図



平成１７年度　教育研究支援センター　技術職員一覧

氏　名	職　名	電子メール （@tsuyama-ct.ac.jp を付加）	直通電話番号
鷲田廣行 Hiroyuki WASHIDA	技術専門官・技術長	washida	(0868)24-8240
大谷賢二 Kenji OTANI	第一技術班班長	otani	(0868)24-8242
仲井正明 Masaaki NAKAI	第一班主任	nakai	(0868)24-8242
中尾三徳 Mitsunori NAKAO	第一班勤務	nakao	(0868)24-8242
神田尚弘 Naohiro KANDA	第一班勤務	kanda	(0868)24-8241
河原みほ Miho KAWAHARA	第一班勤務	kawano	(0868)24-8241
川村純司 Junji KAWAMURA	第一班勤務	kawamura	(0868)24-8242
永禮康恵 Yasue NAGARE	第一班勤務	nagare	(0868)24-8241
板谷憲治 Kenji ITAYA	第二技術班班長	itaya	(0868)24-8243
西　彰矩 Akinori NISHI	第二班主任	nishi	(0868)24-8243
小坂睦雄 Mutsuo OSAKA	第二班勤務	osaka	(0868)24-8244
徳方孝行 Takayuki TOKUHO	第二班勤務	tokuho	(0868)24-8244
上田達男 Tatsuo UEDA	第二班勤務	ueda	(0868)24-8244
日下孝二 Koji KUSAKA	第二班勤務	kusaka	(0868)24-8226
河野トキエ Tokie KOUNO	第二班勤務	kouno	(0868)24-8243
植木幸子 Sachiko UEKI	第二班勤務	ueki	(0868)24-8243

あとがき

教育研究支援センター報、第２号（CD 版）を発行できる運びとなりました。
個々の技術職員の自覚した精神と技術の向上を目指す努力の一つひとつの成果がこのセンター報発行へと繋がっている、と言っても良いでしょう。

このセンター報発行のエネルギーが、微力ではありますが必ずや津山高専における技術教育に対し貢献出来るものと思う次第です。

教育研究支援センター
技術長　鷲田　廣行

編集後記

平成１６年に教育研究支援センター報ＶｏＬ．１を発刊し、１年の経過で、今回ＶｏＬ．２の発行と相成りました。わずか１年ですが、日々あらたな問題や課題が発生し、技術職員の業務もめまぐるしく変化しています。センター報をどなたにも無理なく読んでいただきたいので、ＡｄｂｅのＰＤＦファイルとしてＣＤ－Ｒに記録しました。ＣＤによる技術報、センター報を送っていただきました各高専／大学の教育研究支援センター＆技術室の編集を参考にさせていただきました。この場をお借りしてお礼申し上げます。

広報委員代表　　中尾三徳